Bombas verticales de pozo profundo

Manual original

Este manual contiene importantes instrucciones y advertencias. Rogamos tengan en cuenta que antes del montaje, conexionado eléctrico y puesta en marcha es imprescindible su lectura. También deben observarse las instrucciones de los componentes relacionados con esta bomba.

Por favor, consideren Vds. que es imprescindible conservar este Manual cerca del grupo motobomba.

Contenido

1 GENERALIDADES 3

2 SEGURIDAD 3

2.1 Señalización de advertencias en este manual 3
2.2 Cualificación e instrucción del personal 3
2.3 Riesgos por incumplimiento de las instrucciones de seguridad 3
2.4 Conciencia de seguridad en el trabajo 3
2.5 Indicaciones de seguridad para usuario y personal de servicio 3
2.6 Indicaciones de seguridad para trabajos de mantenimiento, inspección y montaje 4
2.7 Modificaciones y fabricación arbitraria de repuestos 4
2.8 Modos de funcionamiento no autorizados 4
2.9 Advertencias para equipos con marca Ex 5

3 TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO 5

3.1 Transporte y manipulación 5
3.2 Almacenamiento temporal/Conservación 6
3.3 Desechos 6

4 DESCRIPCIÓN DEL GRUPO 6

4.1 Descripción general 6
4.2 Información del producto según el Decreto 547/2012 (para bombas de agua con una potencia nominal del eje máxima de 150kW) por medio de la Directiva 2009/125/CE relativa al diseño ecológico . 6
4.3 Denominación 7
4.4 Forma constructiva 7
4.5 Niveles permisibles de ruido 7
4.6 Placa de características 7
4.7 Fuerzas y momentos permisibles en las tubuladuras de la bomba 8

5 INSTALACIÓN 9

5.1 Comprobación previa al montaje 9
5.2 Colocación del grupo 9
5.2.1 Emplazamiento 9
5.2.2 Instalación del equipo 10
5.2.3 Nivelación 12
5.3 Unión a tuberías 12
5.3.1 Conexiones auxiliares 13
5.4 Conexión eléctrica 13
5.4.1 Conexión del motor 13
5.4.2 Ajuste del relé temporizado 13
5.4.3 Sentido de giro. Comprobación 13
5.5 Motores no eléctricos 13

6 PUESTA EN MARCHA 13

6.1 Primera puesta en marcha 14
6.1.1 Lubricante 14
6.1.2 Prelubricación de la bomba 14
6.1.3 Control final 14
6.1.4 Arranque 15
6.1.5 Parada 15
6.2 Límites de servicio 15
6.2.1 Frecuencia de arranques 15
6.2.2 Temperatura del líquido a bombear 15
6.2.3 Densidad del líquido a bombear 15
6.2.4 Viscosidad del líquido a bombear 15
6.2.5 Velocidad máxima de la bomba 15
6.3 Puesta en servicio después de almacenamiento 15

7 NORMAS PARA MONTAJE Y DESMONTAJE 16

7.1 Indicaciones generales 16
7.2 Entretenimiento / Inspección 16
7.2.1 Instrucciones de chequeo 16
7.2.2 Lubricación 16
7.3 Vaciado / Drenaje 18
7.4 Desmontaje 18
7.4.1 Prescripciones fundamentales / observaciones 18
7.4.2 Acoplamiento 18
7.4.3 Empaquetadura 18
7.4.4 Bomba 18
7.5 Montaje 19
7.5.1 Acoplamiento 19
7.5.2 Empaquetadura 19
7.5.3 Bomba 19
7.5.4 Pares de apriete a aplicar a tornillos/tuercas 19
7.6 Repuestos recomendados 20
7.7 Mantenimiento preventivo 20

8 ANOMALÍAS EN EL FUNCIONAMIENTO 21

9 ANEXOS 22

9.1 Planos seccionales 22
9.1.1 Bomba 24
9.1.2 Filtro y válvula de pie 25
9.1.3 Tubo columna 25
9.1.4 Cabezal de descarga 26
9.1.5 Acoplamiento para motor eléctrico 27
9.1.6 Cabezal de engranajes (para motor diesel) 29

1 Generalidades

Atención Esta bomba KSB ITUR ha sido desarrollada según el nivel de la técnica actual, fabricada con sumo esmero y sometida a un permanente Control de Calidad. El presente Manual de Instrucciones ha de facilitarle el conocimiento de la bomba y el correcto aprovechamiento de sus posibilidades de aplicación.

Contiene importantes indicaciones para operar de modo apropiado y rentable con la bomba. Su observancia es necesaria para asegurar la fiabilidad y larga duración de la bomba, evitando posibles riesgos.

Este manual no contempla las normativas locales de cuyo cumplimiento, así como en lo relacionado con el personal de montaje, será responsable el usuario.

Este grupo no se puede utilizar en condiciones superiores a las establecidas en la documentación técnica, respecto al líquido a bombear, caudal, velocidad (rpm), densidad, presión y temperatura así como respecto a la potencia del motor o en cualquier otra indicación del manual de instrucciones y documentación contractual. En caso necesario es procedente consultar al fabricante.

En la placa de fábrica constan el modelo/tamaño, los datos principales de servicio y el nº de fabricación de la bomba. Les rogamos que en cualquier consulta, pedido posterior y especialmente en pedidos de repuestos, incluyan siempre estos datos.

Cuando se requiera información o indicaciones adicionales, así como en caso de avería, les rogamos se dirijan Vds. al servicio más cercano de KSB ITUR.

2 Seguridad

Este manual de instrucciones contiene indicaciones fundamentales que han de observarse en el montaje, servicio y entretenimiento. Por consiguiente, antes de la instalación y puesta en marcha, es imprescindible su lectura por parte de los montadores, personal técnico competente y usuario, debiendo conservarse permanentemente disponible en el lugar de instalación de la máquina.

No solo se ha de proceder conforme a este capítulo principal de seguridad, sino que asimismo han de observarse las indicaciones descritas en otros, también importantes, puntos de seguridad.

2.1 Señalización de advertencias en este manual

Las indicaciones contenidas en este manual cuya inobservancia puede implicar peligro personal, se destacan con la señal de peligro general.

Instrucciones de seguridad cuyo incumplimiento podría afectar a la seguridad de personas e instalaciones s/ISO 7000-0434.

Instrucciones de seguridad para prevenir riesgos eléctricos s/IEC 417-5036.

Atención Instrucciones de seguridad cuyo incumplimiento podría afectar al equipo y su funcionamiento.

Instrucciones de seguridad para prevenir riesgos de explosión. Aplicables solo a los grupos con placa ATEX, diseñados especialmente para satisfacer la directiva 94/9/EC referente a prevención contra el riesgo de explosión.

Las notas dispuestas directamente en la máquina como por ejemplo:

- Flecha del sentido de giro
- Identificaciones de conexiones de fluidos

Son de ineludible observancia y han de conservarse siempre totalmente legibles.

2.2 Cualificación e instrucción del personal

El personal de Servicio, Mantenimiento, Inspección y montaje ha de ostentar la cualificación correspondiente a estas labores. Los términos de responsabilidades, competencias y supervisión del personal han de ser regulados por el usuario, con exactitud.

Si el personal no poseyera los conocimientos necesarios deberá ser instruido convenientemente. Preparación que puede obtenerse mediante pedido del usuario de la máquina al fabricante o suministrador de la misma.

Finalmente, el usuario ha de constatar que el personal ha comprendido totalmente el contenido del manual de instrucciones.

2.3 Riesgos por incumplimiento de las instrucciones de seguridad

La desatención de las instrucciones de seguridad puede acarrear riesgos tanto para las personas como el medio ambiente y la propia máquina y ocasionar la pérdida del derecho de reclamación.

En particular, dicha inobservancia puede traer consigo peligros como los siguientes:

- Fallo en importantes funciones de la máquina/instalación.
- Fracaso de los métodos de mantenimiento y conservación prescritos.
- Peligro personal por efecto eléctrico, mecánico y químico.
- Peligro para el medio ambiente por escape de productos nocivos.

2.4 Conciencia de seguridad en el trabajo

Han de observarse tanto las instrucciones de seguridad descritas en este Manual, como las Prescripciones internacionales de Prevención del Riesgo Laboral y las eventuales Normas de Seguridad en el Trabajo del Usuario.

2.5 Indicaciones de seguridad para usuario y personal de servicio

Es responsabilidad del operador de planta mantener la temperatura del fluido dentro de los límites de temperatura de clasificación de la bomba.

- Las partes de la máquina que por calor o frío entrañen peligro, han de ser protegidas contra contactos involuntarios, por cuenta del instalador. Asimismo el operador debe comprobar que el guarda acoplamiento está colocado y sujetado firmemente
- Las protecciones contra contactos de partes en movimiento (p.ej acoplamientos) no deberán ser retiradas mientras la máquina está en servicio.
- El personal ha de estar provisto con equipamiento de protección y hay que asegurarse del uso de tal equipamiento.
- Las posibles fugas (p.ej. a través del sellado del eje) de productos peligrosos han de estar canalizadas de forma que no exista riesgo alguno para personas ni medio ambiente, cumpliendo la Normativa legal correspondiente.
- Seguir las recomendaciones de seguridad debido al uso de energía eléctrica. Para ello véanse los detalles en la Normativa específica del país y/o de la empresa suministradora de energía eléctrica

2.6 Indicaciones de seguridad para trabajos de mantenimiento, inspección y montaje

El usuario deberá ocuparse en que toda labor de mantenimiento, inspección y montaje sea llevada a cabo por personal autorizado, cualificado y especializado que esté suficientemente informado mediante el minucioso estudio del manual de instrucciones.

Por principio fundamental, cualquier trabajo en la máquina se llevará a cabo solamente estando parada. Es imprescindible respetar el procedimiento de parada de la bomba descrito en el manual de instrucciones.

Cuando la bomba está parada puede permanecer presurizada. La carcasa de la bomba tiene que haber recuperado la temperatura ambiental. Antes de desmontar la bomba hay que despresurizarla abriendo drenajes (o venteos) conducidos a lugar seguro.

Las bombas o motobombas que impulsen líquidos peligrosos para la salud, han de ser descontaminadas.

Conectar un conductor de tierra con la carcasa metálica de la bomba o bancada en caso de que el líquido esté cargado electrostáticamente.

No conectar la tierra del equipo de soldadura eléctrica ni a bomba ni a bancada.

Inmediatamente después de concluir el trabajo de mantenimiento, han de instalarse todos los dispositivos de seguridad y protección, situándolos en estado operativo.

Antes de la nueva puesta en marcha ha de observarse cuanto se describe en el apartado de Primera Puesta en Marcha.

Dado que el equipo lleva pequeñas piezas como tuercas, tornillos, etc. cuyo contacto accidental podría producir pequeños cortes en la mano, se recomienda la utilización de guantes en su manipulación.

Desde el punto de vista de prevenir los riesgos adicionales, se observarán las siguientes instrucciones:

El fluido de bombeo puede ser causa de heridas, quemaduras, intoxicación, etc. Es por ello necesario:

- Controlar la temperatura y cantidad de las fugas que se dan por la zona del cierre mecánico o empaquetadura. Conducir dichas fugas por un drenaje controlado hasta una zona segura, especialmente indicado para el caso de rotura del cierre mecánico.
- Tomar las medidas adecuadas para evitar el contacto directo con el fluido de bombeo, cuando sea necesario cebar o llenar la bomba o instalación.
- Antes de desmontar la bomba, si el fluido es tóxico o peligroso hay que descontaminarla. Para ello proceder a limpiarla interiormente, introduciendo algún fluido limpiador en la bomba y vaciándola posteriormente por la conexión de drenaje. El fluido limpiador no debe crear situaciones peligrosas y debe ser compatible con los elementos de la bomba (CONSULTAR)
- Tomar medidas adecuadas para evitar el contacto con la bomba en caso de bombear fluidos a temperaturas superiores a 40ºC.
- En caso de tener un fluido con alta tensión de vapor atención al peligro de explosión por confinamiento del mismo con la bomba parada. Se deberá evitar este confinamiento abriendo válvulas de aspiración o impulsión, o previendo una conexión de venteo en la impulsión de la bomba, adecuadamente conducida para evacuación del fluido.

Para las partes rotativas:

- La bomba no debe funcionar nunca sin el guarda acoplamientos totalmente colocado y sujetado firmemente.
- No usar prendas flojas ni sueltas, ni pelo largo suelto cerca de las zonas rotativas, para evitar que se enganchen y provoquen graves accidentes.
- No forzar manualmente las partes rotativas bloqueadas con la bomba preparada para funcionamiento.

Cuando la bomba está unida a tuberías con una longitud importante, pueden producirse golpes de ariete en la parada. En este caso deberán instalarse los elementos antiariete adecuados.

Hay que observar y cumplir todas las normas de seguridad indicadas por el suministrador del accionamiento de las bombas.

Una instalación inadecuada podrá producir una rotura del equipo, y por tanto riesgos para las personas y/o ambiente. Será preciso:

- Ventear adecuadamente las bombas antes del funcionamiento, asegurándose de que está llena de líquido
- Comprobar que las válvulas de impulsión y aspiración de las bombas están completamente abiertas y las tuberías libres de suciedades y elementos extraños.

En cuanto a las condiciones de sobrecarga:

- No sobrepasar los valores máximos permitidos (temperatura, presión de aspiración, presión de impulsión, rpm.) indicados en este manual, oferta y catálogo técnico.
- No exceder las cargas máximas permitidas en las conexiones de aspiración e impulsión.
- Las bombas deben ser utilizadas únicamente en las condiciones y con el líquido indicados en oferta y/o pedido.

Una falta imprevista de la energía de accionamiento, puede ocasionar peligros debidos al arranque espontáneo del equipo, por lo que el cliente deberá tomar las medidas adecuadas para evitar este riesgo.

Cuando el SISTEMA DE CONTROL no sea suministrado por KSB ITUR, el cliente es el responsable de que la máquina completa, incluyendo dichos controles, cumple la directiva de seguridad en máquinas.

2.7 Modificaciones y fabricación arbitraria de repuestos

No debe hacerse cambio ni modificación alguna en la máquina sin acuerdo previo con el fabricante. Los recambios originales y accesorios homologados por el fabricante proporcionan seguridad. El empleo de otros componentes excluye la responsabilidad de KSB ITUR las consecuencias derivadas.

2.8 Modos de funcionamiento no autorizados

El servicio seguro de la bomba suministrada solamente puede garantizarse en el correcto uso de la misma, conforme a la sección 4 del Manual de instrucciones. Los límites de operación establecidos en la Hoja de Datos no deben superarse en ningún caso.

2.9 Advertencias para equipos con marca

Si se utilizan incorrectamente, si están mal conectadas o sufren alguna modificación, aunque ésta sea menor, pueden perder su fiabilidad.

Es necesario tener en cuenta las normas referentes a la conexión y uso de aparatos eléctricos en zonas peligrosas, especialmente las normas nacionales sobre instalación. Únicamente personal cualificado y familiarizado con dichas normas debe manejar este tipo de máquinas.

Las bombas de KSB ITUR marcadas con la placa ATEX son válidas para grupo II categoría 2 y 3, zonas 1, 21, 2 y 22 clase de temperatura según indicado en placa y Certificado de Conformidad.

Toda reparación hecha por el usuario final, a menos que KSB ITUR la haya aprobado explícitamente, libera al fabricante de su responsabilidad de compromiso con la Directiva 94/9/EC.

Las piezas sueltas suministradas como repuestos deben ser piezas originales, suministradas y comprobadas por KSB ITUR.

3 Transporte y almacenamiento

3.1 Transporte y manipulación

Estado de montaje del equipo en el suministro

Por regla general, el motor eléctrico (si está en el alcance de suministro del pedido) se envía por separado.

Longitud total (sin motor) hasta 6 m: El conjunto bomba, filtro, tubo columna, cabezal de descarga y conjunto acoplamiento se suministra en general montado.

Longitud total mayor de 6 m: se envían por regla general desmontado en los siguientes subconjuntos: bomba más filtro, tubo/s columna/s, cabezal descarga más conjunto acoplamiento.

El material recibido debe ser inspeccionado cuidadosamente, debiendo comunicarnos cualquier falta o defecto que pueda observarse. Asimismo debe comprobarse que el juego axial del eje es el indicado en la tabla inferior con una tolerancia de ± 1mm . Si no es así revisar montaje según punto..5.2.2.

Bomba tipo	**6056**	**6685**	**8000**	**8050**	**8056**	**1063**	**1066**	**1226**
Juego [mm]	9,5	7	11	14	14	14	14	14
Bomba tipo	**1280**	**1286**	**1486**	**14**	**16**	**20**	**22**	**---**
Juego [mm]	12,7	12,7	23	5	8	15	15	---

Transporte y manipulación

Atención Una inadecuada manipulación del equipo y/o sus elementos individuales puede deteriorar gravemente la pintura o capa de protección de estos, pudiendo ocasionar una oxidación prematura de las superficies y acortar la vida útil de funcionamiento del equipo.

El transporte y manipulación del equipo debe realizarse con medios homologados y adecuados al peso a soportar, el peso generalmente es indicado en el albarán de entrega o en la placa de características; si no es así y no hay seguridad de poder manipular el equipo rogamos contacten con KSB ITUR para indicarles el mismo.

Peligro de muerte por posible deslizamiento de piezas en el transporte. Mantenerse a una distancia prudente de las piezas durante su transporte

Atención Los conjuntos con los palets suministrados han de ser transportados y almacenados de forma horizontal siempre que sea posible. No proceder a retirar los conjuntos de sus palets hasta proceder al montaje.

Atención El equipo una vez desembalado debe ser mantenido en posición vertical para su transporte, y nunca apoyado o sujetado por sus extremos.

Cuando las bombas sean desmontadas de su palet de transporte, deberán utilizarse los medios adecuados que garanticen la estabilidad del equipo hasta su sujeción en el emplazamiento definitivo.

Recordar que nunca se deben elevar los equipos por medio de los cáncamos de cada uno de sus elementos, p.ej. cáncamo de motores y bombas, que son exclusivos para su transporte independiente. Nunca elevar o transportar la bomba o el grupo por el extremo libre del eje. Tampoco se deben utilizar ni las bridas de bombas y tuberías, ni elementos de unión p.ej. acoplamientos.

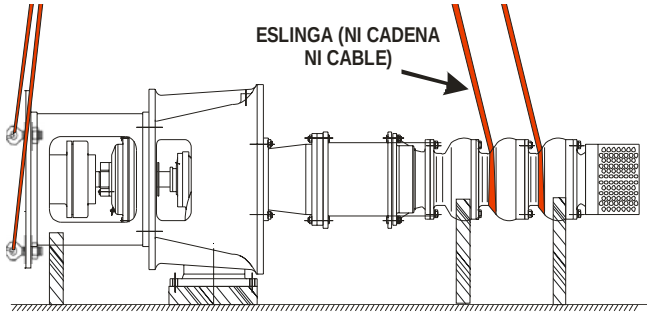
Atención En línea con lo dicho previamente no se deben utilizar elementos de transporte que dañen la pintura o capa de protección del equipo y sus componentes. Es por ello que se desaconseja utilizar cadenas y otros elementos similares para envolver la bomba, columnas y demás elementos. Se desaconseja también el uso de ganchos. Se deben utilizar herramientas elevadoras adecuadas y autorizadas.

Ejemplos de transporte de elementos

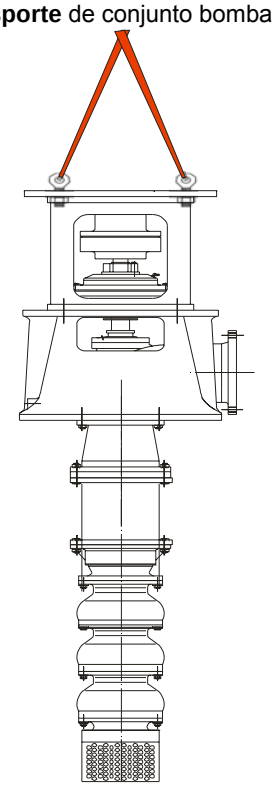
Atención Los ejemplos indicados en este párrafo son sólo para ilustrar. Los cáncamos o armellas mostrados están fuera del alcance de suministro. Estos han de ser adecuados al peso de cada elemento a elevar.

Atención Para proceder al izado del conjunto (o de la bomba separada) desde su posición inicial horizontal, éste tiene que estar apoyado en al menos dos lugares. Evitar que el filtro soporte cualquier carga.

Ejemplo de **izado** de conjunto bomba montado (L < 6m)

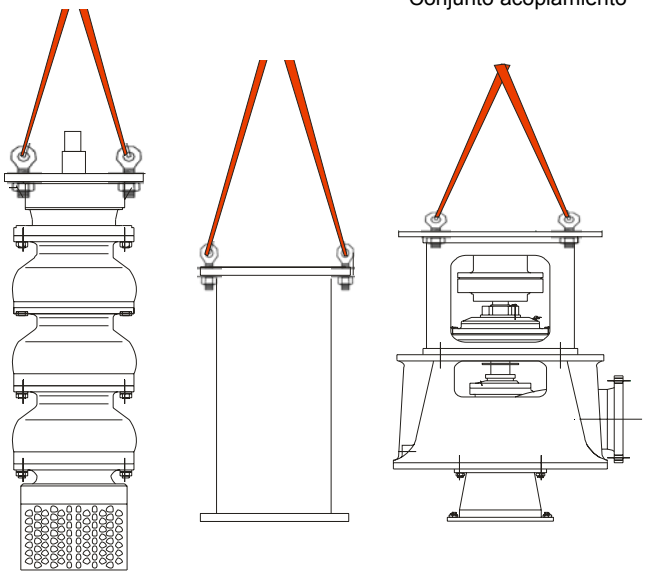


Ejemplo de **transporte** de conjunto bomba montado (L < 6m)



Ejemplos de transporte de elementos por separado (1)

Bomba (2) | Tubo columna | Cabezal de descarga + Conjunto acoplamiento



(1) Evitar el uso de cadenas o cables que puedan dañar la pintura o capa de protección del elemento

(2) Al izar la bomba desde su posición inicial horizontal, la bomba ha de estar apoyada en al menos dos sitios. Evitar que el filtro este bajo carga

3.2 Almacenamiento temporal/Conservación

La bomba ha de almacenarse en interior, en un lugar seco, limpio, lejos de las vibraciones y cuya humedad relativa sea lo mas constante posible.

Atención Todas las tapas o cubiertas de las conexiones de las tuberías han de estar montadas para evitar que entre suciedad y otras materias. ¡No deberán abrirse hasta el momento necesario del montaje!

El motor eléctrico estará desconectado y se deberán retirar los cables de conexión y cerrar la caja de bornes con su tapa. Los cuadros eléctricos deberán permanecer en posición vertical y desconectados.

Si el montaje del equipo no se va a producir inmediatamente después de la entrega, se recomienda almacenar el equipo y sus componentes tomando además las siguientes medidas:

Almacenamiento a corto plazo (inferior a 6 meses)

- Inspeccionar la capa protectora o las superficies pintadas. Si se viera alguna deficiencia proceder a su reparación. En caso de repintado consultar con KSB ITUR para las características de la pintura.
- Protegerse con conservante las partes de baja aleación (p.ej. fundición gris, fundición nodular, etc) que estén en contacto con el líquido. Para ello pueden utilizarse productos conservantes del mercado del ramo, siguiendo las instrucciones del fabricante, tanto en su aplicación como en su eliminación.
- Las partes y superficies brillantes (mecanizadas) de la bomba han de protegerse de la corrosión, con aceite o grasa exenta de silicona.
- Girar el eje manualmente (al menos una vez al mes)

Almacenamiento a largo plazo (superior a 6 meses)

Consulte con KSB ITUR.

3.3 Desechos

Líquidos de bombeo calientes o peligrosos para la salud o combustibles o medios auxiliares. ¡Peligro de daños personales o al medioambiente!

- Se deben recoger y eliminar los líquidos de enjuague y los posibles restos.
- En caso necesario, utilizar ropa y máscara de protección.
- Se den cumplir las disposiciones legales relativas a la eliminación de sustancias peligrosas para la salud.

1. Desmontar la bomba/grupo de bomba. Durante el desmontaje, se deben recoger las grasas y lubricantes.
2. Separar los materiales de la bomba, por ejemplo por:
   - Metal.
   - Plástico.
   - Chatarra electrónica.
   - Grasas y lubricantes
3. Proceder a la eliminación según las disposiciones locales o siguiendo un proceso de eliminación regulado

4 Descripción del grupo

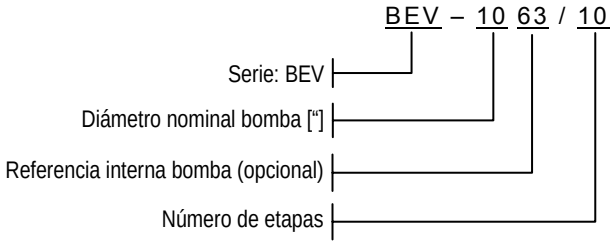
4.1 Descripción general

Bomba centrífuga multietapa vertical de tipo pozo profundo para líquidos limpios, sin abrasivos ni partículas sólidas. Se fabrica en diámetros nominales de 6”-8”-10”-12”-14”-16”-20”-22”.

4.2 Información del producto según el decreto 547/2012 (para bombas de agua con una potencia nominal máxima del eje de 150kW) por medio de la Directiva 2009/125/CE relativa al diseño ecológico

- Índice de eficiencia mínima: véase la placa de características
- El criterio de referencia MEI de las bombas de agua con un rendimiento óptimo es ≥ 0,70
- Año de construcción: véase la placa de características
- Nombre del fabricante o marca de fábrica, número de registro comercial y lugar de fabricación: véase hoja de datos y documentación de pedido.
- Indicaciones sobre el tipo y tamaño del producto: véase la placa de características
- Rendimiento hidráulico (%) con un diámetro del impulsor corregido: véase hoja de datos
- Curvas de rendimiento de la bomba, incluidas las curvas de eficiencia: véase la curva característica de la documentación
- El rendimiento de una bomba con un impulsor corregido es normalmente inferior al de una bomba con un impulsor de diámetro no corregido. Al corregir el impulsor, la bomba alcanza un punto de funcionamiento determinado que permite reducir el consumo de energía. El índice de eficiencia mínima (MEI) hace referencia a un impulsor de diámetro no corregido.
- El funcionamiento de esta bomba con diversos puntos de funcionamiento puede resultar más eficiente y económico; por ejemplo, si se utiliza un controlador de velocidad variable, el funcionamiento de la bomba se adaptará a los parámetros del sistema.
- Información sobre el desmontaje, el reciclaje y la eliminación tras la puesta fuera de servicio. Ver capítulo 3.3
- Hay información disponible sobre el criterio de referencia de la eficiencia y el gráfico del criterio de referencia de la eficiencia para MEI =0,7 (0,4) de la bomba, basada en el modelo que aparece en la figura, que se puede descargar de: http://www.europump.org/efficiencycharts

4.3 Denominación



4.4 Forma constructiva

Bomba: Cuerpo de bomba multietapa vertical partido radialmente. Impulsor cerrado con difusor. Filtro en la aspiración.

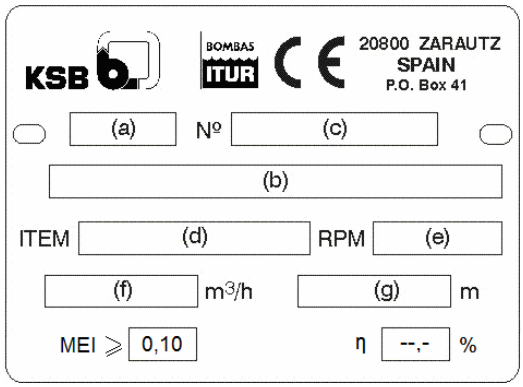
Cojinetes: El eje de la bomba y los ejes de transmisión intermedios giran sobre cojinetes de fricción lubricados por el líquido bombeado. El eje del acoplamiento (en el caso de motor eléctrico) y los ejes del cabezal de engranajes (caso de motor de explosión) giran sobre rodamientos lubricados por aceite o grasa.

Sellado del eje: Empaquetadura.

4.5 Niveles permisibles de ruido

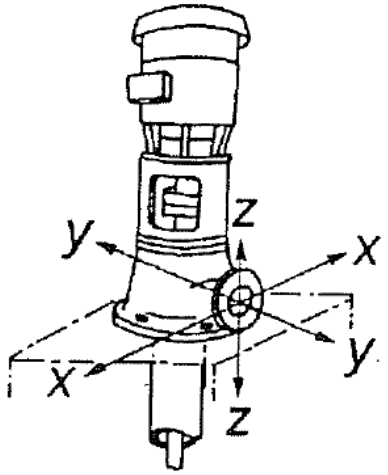
El nivel de presión sonora de estas bombas es menor de 90 dB(A) a 1 m en cualquier punto de funcionamiento dentro del rango de funcionamiento sin cavitación. La potencia sonora es menor de 100 dB(A).

4.6 Placa de características



a	Año	f	Caudal en m^3/h
b	Modelo de Bomba	g	Altura en metros
c	Nº Bomba	MEI	Indice mínima eficiencia
d	Item cliente	η	Rendimiento
e	Rpm		

4.7 Fuerzas y momentos permisibles en las tubuladuras de la bomba



		ESFUERZOS MÁXIMOS PERMISIBLES CON CABEZAL DE DESCARGA EN HIERRO FUNDIDO O BRONCE (1)					
		FUERZAS [N]			MOMENTOS [N.m]		
DN BRIDA DESCARGA	TAMAÑO DE CABEZAL	**Fx**	**Fy**	**Fz**	**Mx**	**My**	**Mz**
80 - 3”	3/10	680	750	620	480	350	390
100 - 4”	4/10	900	1010	810	530	380	440
125 - 5”	5/12	1070	1190	960	630	450	570
150 - 6”	6/161/2	1350	1500	1220	750	530	620
200 - 8”	8/161/2	1800	2010	1620	980	690	800
250 - 10”	10/20	2240	2510	2030	1340	950	1100
300 - 12”	12/20	2690	3000	2420	1820	1290	1490
400 - 16”	16/24	3590	3990	3230	2910	2070	2390

(1) PARA CABEZAL DE DESCARGA EN ACERO O ACERO INOXIDABLE MULTIPLICAR ESTOS VALORES POR 2,0

5 Instalación

Atención El diseño de sistemas de tuberías, anclajes y otras áreas de la instalación es de otros. KSB ITUR únicamente ofrece los datos y comentarios como una ayuda, pero no puede asumir la responsabilidad del diseño, montaje y funcionamiento de una instalación. Se recomienda que el cliente consulte a un especialista en diseño de fundaciones, tuberías, pozos etc. para complementar e interpretar la información dada por KSB ITUR y asegurar el correcto funcionamiento.

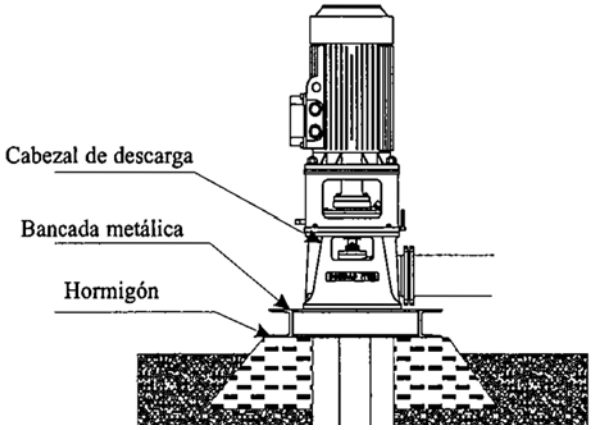
5.1 Comprobación previa al montaje

Antes del emplazamiento deberá comprobarse que la base de montaje está de acuerdo al plano dimensional del equipo.

Atención El equipo debe apoyarse sobre una fundación ampliamente dimensionada. Esta fundación debe ser completamente lisa y plana.

Es aconsejable el uso de una bancada bajo el cabezal para la colocación del equipo.

La unión a la fundación no debe introducir tensiones en el tubo columna.



Si la colocación de los pernos de anclaje se va a realizar con agujeros previos, colocar los pernos de anclaje en sus orificios, suspendidos de la bomba.

No conectar la boca de impulsión hasta haber realizado la completa instalación del equipo en su base.

5.2 Colocación del grupo

5.2.1 Emplazamiento

Este tipo de bombas se instalan generalmente de dos formas diferentes:

1.- Perforación o pozo profundo.

2.- Captación de canal, embalse, o similar.

Perforación o pozo profundo

Antes de proceder a la instalación se debe comprobar lo siguiente:

1- La profundidad de pozo ha de ser superior a la longitud del equipo.

2- El pozo debe ser vertical completamente y de diámetro interior útil suficiente para la colocación del equipo.

3- El aforo y limpieza del pozo.

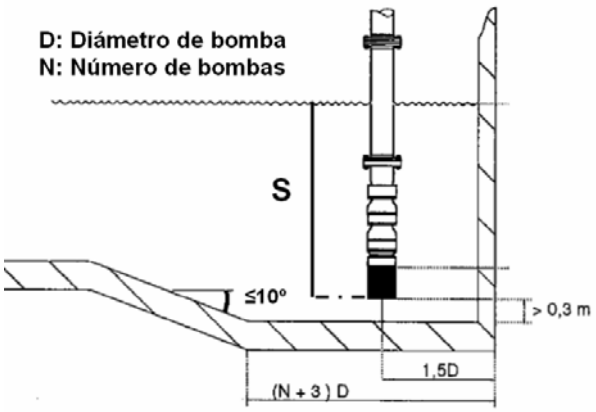
El aforo consiste en conocer la cantidad real de líquido que se puede extraer, y los diferentes niveles estabilizados a diferentes caudales. Cuando el nivel descienda por un exceso de caudal extraído, a partir de cierto nivel se producirán oscilaciones de presión en la impulsión, lo que indicará que se debe reducir el caudal extraído.

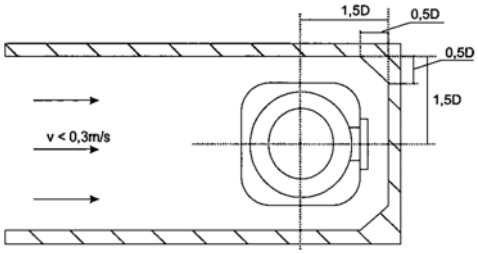
Para lograr la limpieza necesaria se deben extraer los lodos y arenas que se producen durante la perforación.

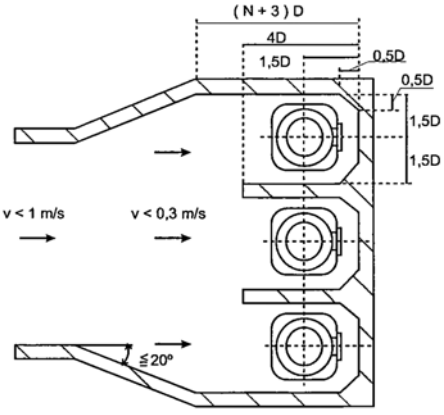
Cuando se realice una captación deberá tenerse en cuenta que la distancia mínima desde el filtro al fondo ha de ser 300 mm como mínimo y que el nivel de líquido no descienda por debajo del nivel de sumergencia mínima (S) que se indica en la siguiente tabla.

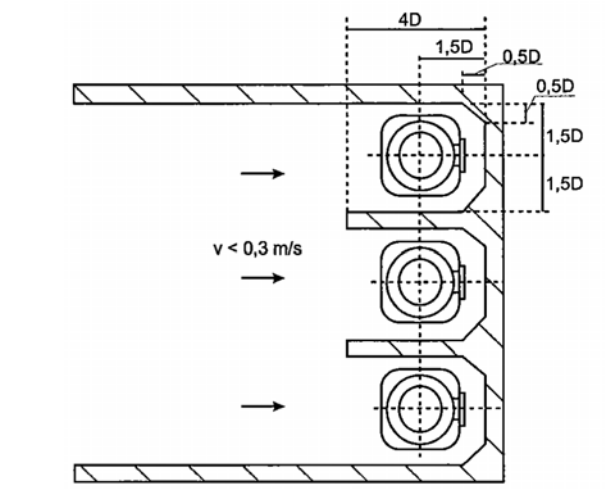
Bomba tipo	**6056**	**6685**	**8000**	**8050**	**8056**
Sumergencia mínima [mm]	485	365	475	475	475
Bomba tipo	**1063**	**1066**	**1226**	**1280**	**1286**
Sumergencia mínima [mm]	650	650	752	1040	1040
Bomba tipo	**1486**	**14**	**16**	**20**	**22**
Sumergencia mínima [mm]	1170	900	950	1160	1000

A continuación se indican algunos esquemas de disposición de las bombas y construcción de la captación.









5.2.2 Instalación del equipo

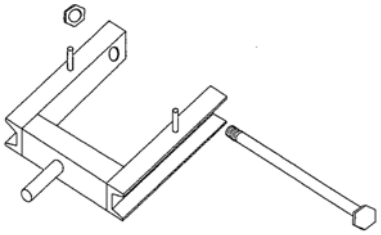
Para evitar una desalineación entre ejes se precisa la correcta instalación, comprobación y mantenimiento del acoplamiento. Referirse al manual de instrucciones del acoplamiento

El acoplamiento puede producir fuente de ignición o temperatura elevada en caso de malfuncionamiento del mismo. El acoplamiento deberá ser clasificado cumpliendo como equipo no eléctrico con al menos el mismo tipo de zona y temperatura que la bomba. Se precisa seguir las instrucciones indicadas en el manual del acoplamiento que se acompaña con el de la bomba

Utillajes

Además de las herramientas habituales deberá disponer de:

- Dos cáncamos de elevación
- Una grapa de sujeción para sujeción del conjunto en el tubo durante el montaje



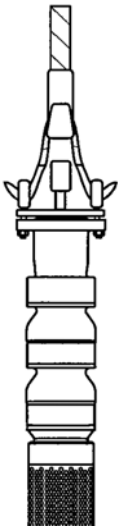
- Tacos de madera donde apoyar las piezas sin que toquen el suelo.
- Cepillo de alambre, disolvente de limpieza y silicona para las bridas de los tubos.

Instalación de bomba y columna

Para realizar la instalación proceder de la siguiente forma:

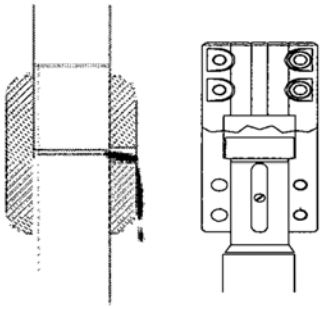
Suspender la bomba con una grúa e introducirla en la captación hasta apoyarla en la grapa.

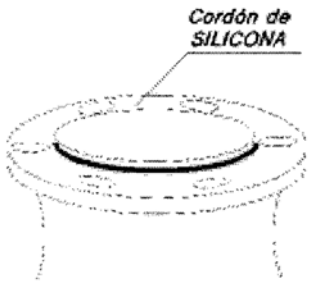
Suspender de la misma forma el primer tramo de columna y llevarlo hasta la vertical de la bomba. Tener en cuenta que la posición del eje de columna debe ser tal que la camisa que lleva en uno de los extremos debe estar en la parte superior y que la distancia que sobresale el eje deberá mantenerse constante en todos los tramos.



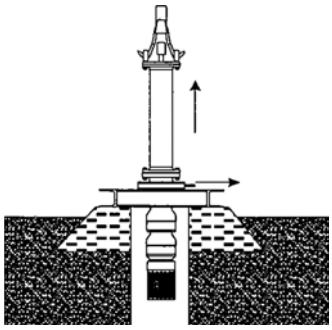
Unir los ejes de columna y bomba mediante el manguito o acoplamiento correspondiente. Es importante que los extremos de ambos ejes se encuentren bien apretados y que la unión se encuentre en el centro del manguito, para que no se formen bolsas de aire, suciedad o grasa.

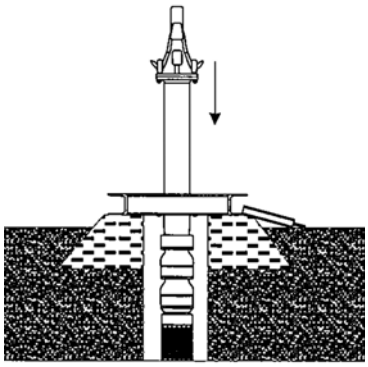
Colocar un cordón de silicona alrededor del resalte de la brida, una vez eliminado todo resto de juntas anteriores, unir ambas bridas, colocar los tornillos y tuercas y apretarlos.

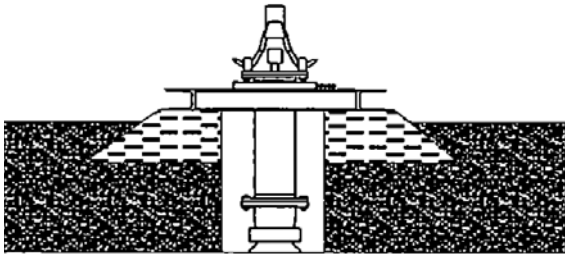




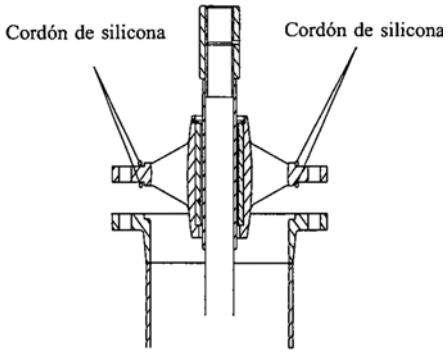
Suspender el conjunto, retirar la grapa, descenderlo y volver a colocar la grapa.







Suspender el siguiente tramo de columna. Antes de empalmar ejes y bridas, colocar el soporte de cojinete en su alojamiento con sus correspondientes cordones de silicona.



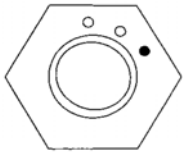
Unir los ejes de columna mediante el manguito de unión.

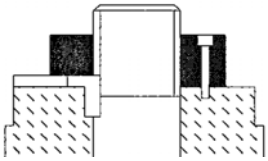
Repetir el proceso con los tramos de columna restantes.

Instalación del cabezal de descarga

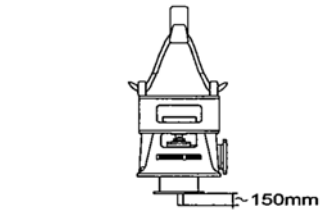
Si el acoplamiento es de poleas, engranajes, o bien el motor de eje hueco, deberemos desmontar la caperuza superior para dejar a la vista la tuerca de regulación.

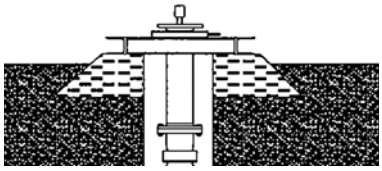
Dicha tuerca tiene tres taladros, y en uno de ellos se encuentra un tornillo Allen que se debe soltar y posteriormente la tuerca.





Quedaría a la vista la chaveta en escuadra que debe ser retirada. En este momento el eje queda libre para moverse en sentido vertical. Descender el eje hasta que asome unos 150 mm por debajo del cabezal.





Acoplar al eje de columna, descender el cabezal y unir las bridas.

Reglaje de impulsores

Hasta ahora tenemos todos los ejes unidos formando un conjunto compacto, como si fuese un eje único, el cual asoma por la parte superior del acoplamiento. En este momento, cada impulsor hace “tope” con su célula en la parte inferior. Si montamos la chaveta y la tuerca de regulación, y la vamos apretando, veremos que el eje asciende unos mm, hasta un punto máximo, es decir, cuando cada impulsor hace “tope” con su célula en la parte superior.

La altura en mm que consigue ascender el eje, se llama “**JUEGO AXIAL**”. Dicho juego debe coincidir (± 1 mm) con el indicado en el apartado 3. Si no es así, probablemente tendremos una o varias parejas de ejes sin apretar bien. En tal caso conviene repasar de nuevo la instalación y apretar bien los ejes.

El reglaje de impulsores R es la altura en mm, que debe quedar subido el eje (y consecuentemente los impulsores) respecto de su posición más baja.

Dicha altura es: R = E (alargamiento) + B (Ajuste)

Alargamiento $E(mm) = 0{,}49 \cdot \dfrac{K \cdot H \cdot L}{S \cdot 1000}$

- H es la presión o altura manométrica que elevará la bomba
- L es la longitud total de la columna en metros.
- S es la sección del eje de columna en cm^2 , como se indica en la tabla.

Ø Eje columna	**7/8"**	**1"**	**1 1/4"**	**1 1/2"**	**1 11/16"**
Sección [cm2]	3,88	5,07	7,92	11,4	14,43
Ø Eje columna	**1 15/16"**	**50 mm**	**60 mm**	**63 mm**	
Sección [cm2]	19,02	28,2	28,3	31,2	

- K es el factor de empuje que depende del tamaño de bomba y se indica en la tabla.

Bomba tipo	**6056**	**6685**	**8000**	**8050**	**8056**
K [kg/m]	5,4	5,5	4,5	5,7	7
Bomba tipo	**1063**	**1066**	**1226**	**1280**	**1286**
K [kg/m]	12,4	12,4	8,9	23,1	20,1
Bomba tipo	**1486**	**14**	**16**	**20**	**22**
K [kg/m]	23,8	26	34	41	52

El ajuste B debe ser como mínimo 1 mm, y si el juego axial total lo permite, el valor deseable reflejado en mm en la tabla, para cada tamaño de bomba.

Bomba tipo	6056	6685	8000	8050	8056
B deseable [mm]	3	13	5	3	3
Bomba tipo	1063	1066	1226	1280	1286
B deseable [mm]	6	6	3	3	3
Bomba tipo	1486	14	16	20	22
B deseable [mm]	3	2	2	4	4

EJEMPLO: En una bomba BEV-1226/6, para 200 m3/h a 90 m.c.a., con 20 tramos de columna de 8" x 1 ½" x 3 m (total 60 metros), la altura de reglaje será:

$$E(mm) = 0{,}49 \cdot \frac{8{,}9 \cdot 90 \cdot 60}{11{,}4 \cdot 1000} = 2{,}066mm$$

B = deseable 3 mm

R = E + B = 2,066 + 3 = 5 mm (aprox.)

Como R = 5 mm está dentro del juego axial máximo permitido por esa bomba (14 mm), se da por correcto.

Una vez reglado, girar muy lentamente la tuerca de regulación, buscando una posición próxima a la que resultó en el reglaje, hasta enfrentar uno de los taladros de la tuerca con uno de la base para poder introducir el tornillo Allen que fijará dicha tuerca.

Hacer el reglaje a ciegas y dejarlo a la mitad del juego axial NO ES CORRECTO. La bomba optimizará su rendimiento si se hace el reglaje siguiendo las indicaciones anteriores.

Una vez regulado el conjunto elevarlo con la grúa, retirar la grapa, descenderlo y unirlo a su fundación.

Instalación del elemento motriz

Motor eléctrico

En los casos de motor eléctrico, tanto de eje sólido como hueco, es aconsejable comprobar el sentido de giro del motor antes de su montaje definitivo. El sentido de giro correcto en el motor es horario visto desde el acoplamiento, o lado bomba. Los acoplamientos para motor eléctrico disponen de un trinquete que bloquea el rotor en caso de giro inverso. Para cambiar el sentido de giro basta con intercambiar dos de las fases en la caja de conexiones (motor trifásico).

Una vez comprobado el sentido de giro basta con colocar el motor en su alojamiento, haciendo coincidir las dos mitades del acoplamiento, en el caso de motor de eje sólido.

Motor de explosión y cabezal de engranajes

La transmisión entre el motor (o toma de fuerza del tractor) y el cabezal de engranajes debe realizarse mediante una transmisión cardan. En el caso de que la velocidad de giro de dicho elemento vaya a ser superior a 600 rpm, el cardan debe estar equilibrado ("cardan industrial")

Es importante el lograr el máximo alineamiento posible, ya que se traducirá en mejores rendimientos y mayor duración del equipo. Una excesiva desalineación producirá vibraciones del conjunto.

Atención Las tomas de fuerza y el cardan deben protegerse mediante una cubierta atornillada a partes fijas, robusta y sin aristas vivas, para evitar contactos accidentales.

5.2.3 Nivelación

Con la ayuda de un nivel proceder a la nivelación del conjunto. Para variar la altura en distintos puntos, utilizar cuñas. La desviación máxima permisible es de 0,2 mm/m.

5.3 Unión a tuberías

En ningún caso puede utilizarse la bomba como punto fijo para las tuberías.

⚠ El sistema de tuberías no deberá ejercer fuerza ni momento alguno superior a los valores mostrados en la tabla del punto 4.7 (por conexión, variación térmica, etc.) en la bomba.

Las tuberías han de estar ancladas inmediatamente antes y después de la bomba, acoplándose a ésta sin tensión alguna.

Las tuberías cortas han de tener, como mínimo, el diámetro de las conexiones de la bomba. El de las tuberías largas, en algunos casos, se determina por criterios económicos.

Las piezas de transición a diámetros mayores deben tener ángulo de ampliación de unos 8º, a fin de evitar elevadas caídas de presión.

La conveniencia de instalar válvulas de retención y/o de cierre, dependerá del tipo de instalación.

Las dilataciones térmicas de las tuberías han de estar compensadas por medidas adecuadas, para que no sobrepasen los esfuerzos máximos permitidos sobre la bomba.

Los diámetros de las tuberías, válvulas y accesorios, deben ser calculados en función de las pérdidas de carga previstas en la instalación y de manera que las velocidades del fluido sean de 2 a 3 m/s en la tubería de impulsión.

⚠ Superando los esfuerzos admisibles de las tuberías, se pueden provocar fugas en la bomba con el consiguiente escape de fluido. ¡Peligro de muerte con líquidos calientes!

Las tapas de las bocas de aspiración e impulsión de la bomba han de quitarse antes de la conexión con las tuberías.

Antes de la puesta en marcha de una instalación nueva se han de limpiar a fondo los depósitos, tuberías y accesorios, con un barrido y soplado posterior. Frecuentemente, algún tiempo después se desprenden perlas de soldadura, cascarillas y otras impurezas.

Atención Para evitar el giro en sentido inverso de las bombas (peligro de daños en máquina) debe colocarse una válvula de retención en la tubería de impulsión.

Una insuficiencia del nivel de sumergencia del líquido puede resultar en un funcionamiento en seco de partes de la bomba con el consiguiente calentamiento de las piezas rozantes. Esta condición debe ser evitada y para ello se deben utilizar operativos en planta para que el nivel de sumergencia no sea nunca inferior al nivel de sumergencia indicado, bien por control manual de operadores de planta o por dispositivos de parada de equipo por bajo nivel de líquido en el pozo de aspiración.

Una elevada presión de aspiración puede sobrecargar los rodamientos y originar un sobrecalentamiento de los mismos. Esta condición debe ser evitada y para ello, la presión de aspiración no sobrepasará la indicada en hojas de datos, bien por control manual de operadores o por dispositivos de parada de equipo por presión excesiva.

La bomba no puede funcionar sin líquido en ninguna circunstancia. Si esta condición puede darse, entonces la instalación debe ser dotada de dispositivos de seguridad que impidan el funcionamiento de la bomba sin liquido en su interior, o bien disponer dispositivos automáticos de evacuación del caudal mínimo por la bomba. Véase el apartado de caudal mínimo

5.3.1 Conexiones auxiliares

Normalmente el equipo se entrega montado y preparado para su funcionamiento inmediato, a falta de efectuar la conexión hidráulica y eléctrica exterior.

Cuando se bombea agua a temperatura ambiente la refrigeración del acoplamiento (caso de motor eléctrico) o del cabezal de engranajes (caso de motor de explosión) se hace mediante una recirculación del propio líquido de bombeo y no es necesario aporte externo de agua.

Atención En caso de que se bombee líquido con poca capacidad de refrigeración (aceite, gas oil, etc.) puede ser necesaria una refrigeración externa, ver 7.2.2.

Si el líquido de bombeo es inflamable y la fuga del mismo puede dar lugar a su ignición se deberá evitar dicha contingencia por un control constante por parte del operador de planta de la estanqueidad de las zonas de unión de tuberías auxiliares.

Cuando existan tuberías auxiliares se advierte que éstas se diseñan para soportar exclusivamente los esfuerzos internos debidos a la presión del fluido que circule, por lo que queda prohibido someter éstas a esfuerzos suplementarios exteriores (p.ej. apoyarse, etc.)

5.4 Conexión eléctrica

La conexión eléctrica ha de realizarla necesariamente ¡un electricista especializado! Se ha de observar la reglamentación aplicable.

Comprobar la tensión de red disponible con los datos de la placa de fábrica y elegir la conexión apropiada.

En el conexionado han de observarse las condiciones técnicas de conexión y las de la empresa local abastecedora de energía.

Se recomienda encarecidamente el empleo de interruptor de seguridad para el motor y termistor asociado a dispositivo de disparo.

Estas instrucciones aplican a motores eléctricos estándar tipo trifásicos asíncronos con jaula en ardilla tanto en ejecución horizontal como en vertical, en protecciones IP-23, IP-54 e IP-55 con tamaños de carcasa comprendidos entre 56L y 355S ambos incluidos, con tensiones de 200 a 500 V entre fases.

Los motores eléctricos así como toda la instalación eléctrica deberán cumplir con las normas de seguridad que les sean aplicables.

Conexión tierra

Antes de poner la bomba en servicio, la toma de tierra de la bomba, de la bancada o del motor debe ser conectada a una tierra efectiva de la instalación.

5.4.1 Conexión del motor

Mientras se procede a la conexión de los cables hay que asegurarse de que no es posible la aparición de tensión por los mismos.

Comprobar que la conexión a tierra está de acuerdo con las regulaciones locales.

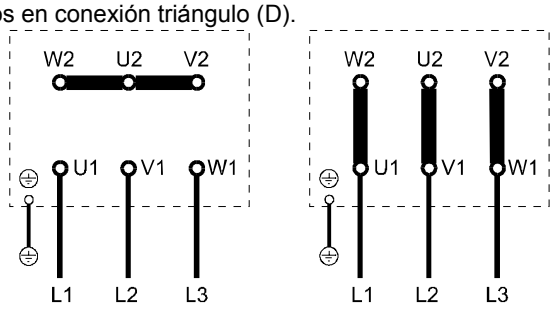
El motor puede producir fuente de ignición o temperatura elevada en caso de malfuncionamiento del mismo. Por ello el motor deberá ser clasificado con al menos el mismo tipo de zona y temperatura que la bomba. Se precisa seguir las instrucciones indicadas en el manual del motor que se acompaña con el de la bomba.

Conexión en motores de una velocidad

Arranque directo:

En arranque directo el motor puede usarse en dos diferentes conexiones:

El voltaje y la conexión, p.ej. 400 VY, 240 VD está estampado en la placa del motor. Esto significa que el motor puede conectarse a 400 voltios en conexión estrella (Y) o a 240 voltios en conexión triángulo (D).

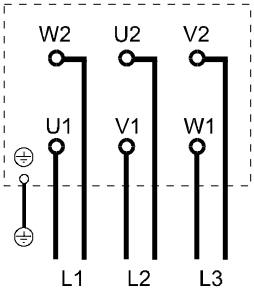


Conexión estrella **Conexión triángulo**

Arranque estrella-triángulo:

En el arranque estrella-triángulo el voltaje de la línea debe coincidir con el voltaje indicado en el motor para arranque en triángulo (D). Se conectarán las seis bornas como se indica en el siguiente esquema:

Conexión al contactor estrella-triángulo



5.4.2 Ajuste del relé temporizado

En el arranque estrella-triángulo de motores trifásicos hay que asegurar que el paso de estrella a triángulo suceda en muy breve tiempo. Un tiempo prolongado dañaría la bomba.

Ajuste del relé temporizado en la conexión estrella-triángulo:

Potencia del motor	Ajuste del tiempo -Y
≤ 30 kW	< 3 seg.
> 30 kW	< 5 seg.

5.4.3 Sentido de giro. Comprobación

Atención Verificar el sentido de giro del motor mediante arranque y parada inmediata. El sentido de giro debe corresponder con el indicado por la flecha de la bomba que va grabada en el cuerpo o en el soporte de la bomba. Si el sentido de giro no es correcto, deben invertirse dos fases cualesquiera L1, L2 ó L3 del cable de alimentación, en la caja de bornes del motor.

El giro incorrecto de la bomba puede originar un mal-funcionamiento del cierre y calentamiento de las caras del mismo. Por ello debe ser evitado y el sentido de giro correcto será hallado siguiendo la flecha marcada en la bomba y con la bomba totalmente llena de líquido y correctamente venteada.

5.5 Motores no eléctricos

Deberán cumplir con lo que les sea aplicable para material no eléctrico y seguir las indicaciones expresadas en el manual de instrucciones del mismo.

Además en el caso de motor de combustión interna referirse al manual de instrucciones del mismo para las recomendaciones sobre salida segura de gases y la provisión de aire necesaria en la sala de instalación.

6 Puesta en marcha

La puesta en marcha se efectuará cuando estén realizadas todas las conexiones mecánicas, hidráulicas, eléctricas y neumáticas cuando proceda. Igualmente el guarda-acoplamiento debe estar colocado y sujetado firmemente. El proceso a seguir es el siguiente:

Cuando se dispone de impulsor semiabierto, después de una regulación de la holgura entre impulsor y plato de desgaste, se deberá comprobar que la potencia consumida no es en ningún momento superior a la potencia nominal del accionamiento.

Comprobaciones en motor eléctrico

Al efectuarse la conexión eléctrica, prestar especial atención a que el tipo de corriente y la tensión nominal indicados en la placa de características del motor, concuerdan con el tipo de corriente y la tensión de la red eléctrica existente en el lugar de instalación.

Seguir las indicaciones descritas en el manual del motor.

6.1 Primera puesta en marcha

La bomba no puede funcionar contra una válvula de impulsión cerrada ya que ello puede dar lugar a un sobrecalentamiento del líquido bombeado.

Si se precisa funcionar con la válvula de descarga cerrada, se necesita un dispositivo de alivio de caudal mínimo en la salida. Este dispositivo no forma parte de la bomba y estará separado de la brida de descarga de la bomba.

Como dispositivos recomendados se encuentran las placas de orificio de salida constante, válvulas de by-pass constante y las válvulas de recirculación automáticas. Si se precisan más datos consultar a KSB ITUR

Las bombas no pueden trabajar en condiciones de válvulas de aspiración cerrada. Si esta condición puede darse, el operador de planta debe utilizar un dispositivo que detecte esta condición y obligue a la parada de la bomba si esto ocurre

6.1.1 Lubricante

RODAMIENTOS:

Lubricados con grasa BOMBA CON ENGRASADORES: La bomba sale de fábrica con grasa en los rodamientos para las primeras 1000 horas de funcionamiento aproximadamente. Ver lubricante en apartado 7.2.2.

Atención

Bombas lubricadas con aceite: La bomba sale de fábrica sin aceite en el soporte de rodamientos. Una vez instalada hay que proceder al llenado del mismo. Ver lubricante en apartado 7.2.2.

COJINETES DE FRICCIÓN:

Lubricados por el fluido de bombeo: En caso de que el fluido bombeado sea limpio (sin partículas en suspensión) y no agresivo, los cojinetes de fricción se lubrican con el propio fluido bombeado. No se requiere lubricante.

Los rodamientos deben encontrarse bien lubricados y con grasa/aceite en buen estado, para ello es imperativo seguir las instrucciones de engrase indicadas en el Manual de la bomba.

Si el soporte de rodamientos sufre impedimentos que dificulten su correcta refrigeración al aire entonces sufrirá un exceso de temperatura que puede ser excesiva para la clase de temperatura de clasificación. Por ello dicho soporte se mantendrá libre de obstáculos facilitándose la refrigeración natural al aire.

6.1.2 Prelubricación de la bomba

Es imprescindible antes de arrancar el equipo por primera vez, o tras un largo periodo de inactividad el proceder a la prelubricación del mismo. Para comprobar la lubricación en los rodamientos de los conjunto acoplamientos para motor eléctricos, cabezales de engranajes, etc., proceder como se indica en el capítulo 7.2.2 “lubricación” de este manual.

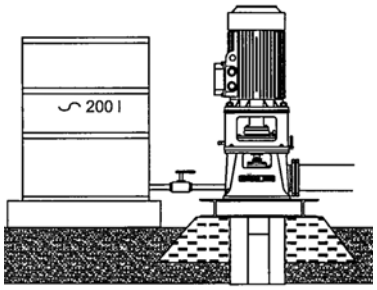
Para prelubricar los cojinetes de la columna por primera vez, o en posteriores arranques si no existe válvula de retención en la aspiración, existen distintos procedimientos, de los que describimos el más simple:

Necesitará un bidón cualquiera de unos 200 litros, una válvula de compuerta de bola de ¾”, y un tramo de tubería (rígida o flexible) de ¾”.

Esta operación deberá realizarla una vez haya instalado la bomba en el pozo. El esquema de la instalación es el de la figura.

El funcionamiento es como sigue:

- Llenar la 1ª vez el bidón de agua.
- Abrir la válvula de ¾” y dejar vacío el bidón.
- Inmediatamente después poner en marcha la bomba. Mantener abierta la válvula de ¾”, y así la propia agua del bombeo rellenará nuevamente el bidón. Cuando esté lleno cerrar la válvula de ¾”.



No se trata de llenar de agua la tubería de la columna, sino de “mojar” los cojinetes antes del arranque. Si la bomba tiene válvula de pie, basta con echar agua la primera vez, ya que después del bombeo el agua quedará retenida en la columna.

Llenado (cebado) de la bomba

- Comprobar que el nivel de líquido en el pozo es suficiente.
- Girar el eje de la bomba con la mano al objeto de romper toda adherencia.

Sellado del eje

Empaquetadura: Las tuercas del prensaestopas se han de apretar ligeramente (a mano). El prensaestopas debe formar un ángulo recto con el eje.

6.1.3 Control final

Verificar por última vez la alineación del grupo según 5.2.1. El acoplamiento/eje ha de permitir el giro manual fácilmente.

Atención

Comprobar la corrección y función de todas las conexiones auxiliares.

Según las **normas de prevención de riesgos laborales**, no se puede poner en servicio el equipo sin la protección del acoplamiento. Si por deseo expreso del comprador hubiera sido excluido de nuestro suministro dicho protector, deberá ser aportado por el usuario.

Antes y durante el funcionamiento de la bomba, el guarda acoplamiento debe estar colocado y firmemente sujetado. Periódicamente se comprobará este estado para evitar

problemas de falta de colocación o sujeción deficiente. El guarda acoplamiento debe encontrarse libre de elementos extraños al mismo.

6.1.4 Arranque

Antes de arrancar el grupo, comprobar todos los apartados relativos al capítulo 6.

El arranque debe hacerse con la válvula de aspiración (si existe) totalmente abierta y la válvula de impulsión parcialmente cerrada. Una vez que la bomba haya alcanzado su velocidad de régimen y se haya eliminado el aire de la aspiración, se regulará el punto de funcionamiento maniobrando sobre la válvula de impulsión.

Comprobar, durante la fase de cebado, que se evacua perfectamente todo el aire de la tubería de aspiración.

Si al proceder al arranque se dispara el guarda motor del motor eléctrico, se deberá cerrar más la válvula de impulsión hasta que el equipo arranque normalmente.

La bomba no debe funcionar NUNCA con caudal nulo o menor que el mínimo de funcionamiento, puesto que rápidamente se calentará el fluido en su interior debido a recirculaciones internas, con peligro incluso de explosión debido a las elevadas presiones que se pueden alcanzar dentro de la carcasa. Consultar caudal mínimo en las curvas de funcionamiento.

Caudal mínimo necesario por la bomba

Las bombas no pueden trabajar por debajo del caudal mínimo especificado en las hojas de datos.

Caso de funcionar a menores caudales entonces la instalación debe ser dotada de dispositivos de seguridad que impidan el funcionamiento de la bomba sin líquido en su interior, o bien disponer dispositivos automáticos de evacuación del caudal mínimo necesario por la bomba.

Para líquidos diferentes del agua el caudal mínimo viene determinado por la formula siguiente:

$$Qmin = \frac{3.600.000 \times Pa}{Pe \times Ce}$$

Donde

Qmin: Caudal mínimo en m^3/h.

Pa: Potencia absorbida por bomba en kW a válvula cerrada.

Ce: Calor específico del fluido en J/kg*ºC.

Pe: Peso especifico del fluido en kg/m^3.

Caudal máximo permitido por la bomba

A menos que se indique otro dato en hoja de datos, el caudal máximo permitido es 1,1x caudal óptimo de la bomba con el diámetro de impulsor suministrado.

6.1.5 Parada

Cerrar la válvula de la tubería de impulsión.

Si hubiera antirretorno en la impulsión y siempre que tenga contrapresión, puede dejarse abierta la válvula de la impulsión.

- Parar el motor. Obsérvese que su parada sea normal.
- En paradas por tiempo prolongado, hay que cerrar la válvula de la tubería de aspiración (si existe) así como las de las conexiones auxiliares.
- Ante el riesgo de congelación o en largos períodos de parada se ha de vaciar la bomba o bien asegurarla contra la congelación.

Si durante la parada la bomba ha de permanecer dispuesta para servicio, deberá ponerse en marcha periódicamente, durante unos 5 minutos (véase también 7.2.1)

- Bombas contra incendios: 1x/mes, como mínimo.
- Bombas de agua potable: 1x/48 horas, como mínimo.
- Bombas de reserva: 1x/semana, como mínimo.

  (es mejor cambiar diariamente la bomba en funcionamiento).

La estanqueidad y función de las conexiones auxiliares se ha de examinar durante estas puestas en marcha.

6.2 Límites de servicio

6.2.1 Frecuencia de arranques

Para evitar una anormal elevación de temperatura y sobrecarga del motor, bomba, acoplamiento, cierres, etc. no se deberán sobrepasar las frecuencias de arranque indicadas a continuación:

POTENCIA DEL MOTOR	MAX. ARRANQUES/HORA
Hasta 3 kW	20
Desde 4 hasta 11 kW	15
Desde 11 hasta 45 kW	10
Desde 45 kW	5

6.2.2 Temperatura del líquido a bombear

La temperatura de operación permisible se indica en el pedido y en la declaración de conformidad ATEX. Si la bomba va a funcionar a temperatura más elevada debe solicitarse información a KSB ITUR.

6.2.3 Densidad del líquido a bombear

La potencia absorbida por la bomba aumenta en proporción directa con la densidad del líquido impulsado. Para evitar sobrecarga en el motor, bomba y acoplamiento, dicha densidad no ha de superar la indicada en el pedido y en la declaración de conformidad ATEX.

6.2.4 Viscosidad del líquido a bombear

La potencia absorbida por la bomba aumenta con la viscosidad del líquido impulsado. Para evitar sobrecarga en el motor, bomba y acoplamiento, dicha viscosidad no ha de superar la indicada en el pedido y en la declaración de conformidad ATEX.

6.2.5 Velocidad máxima de la bomba

Para proteger la bomba en sobre velocidad, la máxima velocidad de rotación será indicada en una placa grabada sobre la bomba. Si la velocidad no estuviera indicada en la placa es necesario consultar con KSB ITUR.

Si eventualmente se necesitara hacer funcionar la bomba a más velocidad, será necesario consultar a KSB ITUR.

6.3 Puesta en servicio después de almacenamiento

Si el almacenaje y/o parada de la bomba ha sido prolongado (mayor de 6 meses) es necesario:

- Verificar el estado de las juntas.
- Comprobar la nivelación.
- Comprobar todas las conexiones auxiliares.
- Renovar la lubricación de los rodamientos (si lleva).
- Cambiar la empaquetadura (si lleva).

- Tras un periodo de almacenamiento corto, bastará con girar manualmente el eje de la bomba para desbloquear el conjunto rotor.
- Seguir las instrucciones para después de almacenamiento específicas de los manuales de motores y otros elementos.
- Observar los demás pasos indicados en el apartado de "puesta en marcha".

Atención Si el equipo va a estar parado cierto tiempo y existe peligro de heladas, es necesario drenar completamente la bomba para evitar su deterioro por la posible congelación del fluido contenido.

7 Normas para montaje y desmontaje

7.1 Indicaciones generales

Antes de proceder al desmontaje, asegurarse que:

El motor no pueda accionarse accidentalmente, para lo que se deberá desconectar de la red (p.ej. quitar fusibles, desenchufar, desconectar interruptor automático, etc.) o de las baterías de arranque (desconectar energía de accionamiento).

La bomba está exenta de fluido bombeado, limpiándola internamente con líquido apropiado en caso de ser éste un fluido peligroso (caliente, contaminante, inflamable,…)

Antes de desmontar la bomba, tramos de columna, etc.…, es necesario desinstalar el equipo. Para ello proceder de forma inversa a la descrita en el punto 5.2.2 de este manual.

7.2 Entretenimiento / Inspección

7.2.1 Instrucciones de chequeo

Durante los primeros minutos de funcionamiento:

Caso de sellado por cierre mecánico (si lleva)

- Durante la puesta en marcha puede presentarse una breve fuga elevada. En el caso de que dicha fuga persistiera, habría que parar el grupo y esclarecer la causa. Las causas pueden ser, entre otras, suciedad del medio bombeado o marcha previa en seco debida a una incompleta purga de aire de la bomba.

Caso de sellado por empaquetadura (si lleva), si por ésta:

- No hay fuga alguna; aflojar inmediatamente el prensaestopas hasta obtener un pequeño goteo.
- Fuga excesivo fluido; dejar 10 minutos para que se asiente; apretar el prensaestopas 1/6 de vuelta y volver a dejar 5 minutos. Repetir el proceso hasta que se obtenga un goteo entre 20 y 60 gotas por minuto.

Al cabo de unas horas de funcionamiento:

Atención Comprobar la temperatura del rodamiento sobre el punto en la zona de ubicación de éste. La temperatura normal puede llegar a ser hasta 40ºC superior a la temperatura ambiente, pero nunca debe sobrepasar los 90ºC.

Observar las posibles anomalías indicadas en el punto 8 de este manual

Las bombas de reserva instaladas han de ponerse en marcha, arrancando y parando poco después, una vez por semana, para tener la seguridad de que estén siempre en condiciones de servicio.

El fallo de una o ambas caras del cierre puede dar lugar a sobrecalentamiento, para corregirlo se precisa seguir las instrucciones del fabricante del cierre, tanto en cuanto a montaje del mismo como mantenimiento de los dispositivos auxiliares del cierre si los hay. Alternativamente la bomba puede ser dotada de un dispositivo de vigilancia si el comprador lo ha especificado.

7.2.2 Lubricación

Antes de proceder a la lubricación de la bomba se deberá asegurar que:

La bomba está parada y no puede accionarse accidentalmente.

La temperatura del soporte de rodamientos es menor de 40 ºC al objeto de no producirse quemaduras en las manos. Para ello medir la temperatura con un termopar.

Dependiendo del tipo de accionamiento, etc. las bombas de la serie BEV pueden tener distintos tipos de lubricación.

COJINETES DE FRICCIÓN

En la tapa de la bomba (siempre) y también en el caso de bombas de doble/triple tubo distanciador, en los acoplamientos intermedios de los tubos distanciadores se encuentran los cojinetes de fricción. Estos cojinetes deben ir siempre lubricados y refrigerados.

Lubricados por el fluido de bombeo: En caso de que el fluido bombeado sea limpio (sin partículas en suspensión) y no agresivo, los cojinetes de fricción se lubrican con el propio fluido bombeado. No se requiere lubricante.

El desgaste excesivo de los cojinetes puede ocasionar la fricción de partes metálicas con un aumento local de la temperatura. La bomba llevará una refrigeración forzada desde el propio fluido de bombeo si es limpio, o con lubricación exterior de líquido limpio si el fluido de bombeo es sucio. En este último caso, el operador de planta debe mantener una entrada permanente de líquido limpio para asegurar el correcto mantenimiento de los conductos y fluido de refrigeración de cojinetes.

Una falta de aceite/grasa en el soporte de rodamientos puede dar lugar a una falta de lubricación de los retenes con lo que estos rozaran en seco contra el eje. Este rozamiento puede conducir a una elevación de temperatura del eje que provoque la ignición. Para evitar esto se realizaran controles periódicos del nivel de aceite/grasa en el soporte de rodamientos.

ACOPLAMIENTO PARA MOTOR ELÉCTRICO

Dependiendo del tipo de acoplamiento y las condiciones de trabajo, la lubricación puede ser bien por aceite, bien por grasa.

Lubricados con grasa BOMBA CON ENGRASADORES:

1er reengrase

La bomba sale de fábrica con grasa en los rodamientos para las primeras 1000 horas de funcionamiento aproximadamente. Transcurrido ese tiempo (o un año, lo que antes ocurra) proceder al primer reengrase. Para ver cantidad de grasa para reengrase ver tabla adjunta.

Reengrases posteriores

El intervalo para los reengrases posteriores será de 1500 horas de funcionamiento o una vez al año (lo que antes ocurra). Para las cantidades de reengrase ver tabla adjunta.

Cambio de grasa:

Realizar el cambio completo de la grasa cada 6000 horas (o cada 2 años , lo que antes ocurra)

Para efectuar un cambio completo de la grasa, hay que desmontar previamente los rodamientos y limpiar a fondo los asientos de los mismos en el soporte, a fin de eliminar la grasa antigua.

Después proceder al llenado de grasa de hasta aprox 75% de los espacios vacíos de los rodamientos y aprox. el 40% de los espacios vacíos de la tapa del cojinete.

Tipo de grasa:

Se recomienda utilizar grasa de lubricación de base lítica con aditivos antioxidantes, de consistencia 2 según DIN-51502 K2K.

Acoplamiento	Cantidad grasa [g]	1er Reengrase [h] (1)	Periodicidad reengrases posteriores [h] (2)	Periodicidad cambio completo [h] (3)
AE-370	52	1000	1500	6000
AE-400	166			

(1) O un año, lo que antes ocurra
(2) O una vez cada año, lo que antes ocurra
(3) O una vez cada dos años, lo que antes ocurra

Bombas lubricadas con aceite

La bomba sale de fábrica sin aceite en el soporte de rodamientos. Una vez instalada hay que proceder al llenado del mismo.

Llenado de aceite

- Soltar el tapón superior del soporte
- Echar por este orificio aceite hasta que el nivel esté entre las marcas de mínimo y máximo de la varilla de control.
- Volver a colocar el tapón superior (Resto de bombas)

Cambio de aceite

Proceder al primer cambio de aceite tras 300 horas de funcionamiento. Para los siguientes cambios, se deberá cambiar el aceite cada 6000 hora de funcionamiento (o un cambio al año, lo que antes ocurra). Si el ambiente es polvoriento, húmedo o agresivo, acortar la periodicidad del cambio.

- Antes de cambiar el aceite, hay que poner en marcha la bomba a fin de fluidificar el mismo.
- Soltar el tapón superior de llenado, y el inferior de drenaje.
- Vaciar el aceite del soporte, y dejarlo escurrir.
- Colocar de nuevo el tapón inferior y proceder con el llenado como se indica en el apartado anterior.

Tabla de aceites

Aceite recomendado para el funcionamiento normal (Temperatura de rodamientos hasta +70ºC) en función de las revoluciones de trabajo y del tamaño del acoplamiento (se muestra el grado de aceite ISO-VG). Usar únicamente aceites para transmisión con inhibidores de oxidación y enmohecimiento.

Acoplamiento	0-1500 [rpm]	1500-2000 [rpm]	2000-3000 [rpm]	3000-3600 [rpm]
10 E-10 L2	100	68	68	46
10 E-40 H	100	68	68	46
16 1/2 E 125	68	46	46	---
20 E-300H/4	68	46	---	---

Las periodicidades del cambio de aceite y sus cantidades respectivas son las siguientes:

Acoplamiento	Cantidad aceite [l]	Primer cambio [h]	Cambios posteriores [h] (1)
10 E-10 L2	0,2	300	6000
10 E-40 H	0,25	300	6000
16 1/2 E 125	0,3	300	6000
20 E-300H/4	0,5	300	6000

(1) O una vez cada año, lo que antes ocurra

El aceite de lubricación debe permanecer limpio y en su nivel adecuado para evitar temperaturas elevadas del soporte de rodamientos. Por ello es imperativo seguir las instrucciones indicadas respecto a la periodicidad del cambio y comprobación periódica del nivel de aceite.

Consulte con su proveedor cuando se tenga una temperatura fuera de los márgenes indicados, o cuando la temperatura ambiente vaya a ser inferior a -5ºC.

CABEZAL DE ENGRANAJES (motores diesel)

En los cabezales de engranajes, la lubricación, tanto de rodamientos como de engranajes, se realiza siempre mediante aceite.

Llenado de aceite

- Soltar el tapón superior de los dos que se encuentran debajo de la placa de identificación del cabezal.
- Echar por este orificio aceite hasta que el nivel esté en la marca que se ve por la mirilla de nivel. En caso de que no haya mirilla, llenar hasta 10 mm por debajo del orificio de llenado. Ver el volumen de aceite necesario en el apartado Tabla de aceites.
- Volver a colocar el tapón superior.

Cambio de aceite

El aceite de cambiarse cada 1500 horas de funcionamiento y como mínimo una vez al año. Si el ambiente es polvoriento, húmedo o agresivo, o si la temperatura de funcionamiento excede de 82ºC, acortar dicho periodo a 700 horas.

- Antes de cambiar el aceite, hay que poner en marcha la bomba a fin de fluidificar el mismo.
- Soltar el tapón superior de llenado, y el inferior de drenaje.
- Vaciar el aceite del soporte, y dejarlo escurrir.

Colocar de nuevo el tapón inferior y proceder con el llenado como se indica en el apartado anterior.

Tabla de aceites

Aceite recomendado para el funcionamiento normal (temperatura de rodamientos hasta +82ºC) en función del modelo de cabezal (se muestra el grado de aceite ISO-VG). Usar únicamente aceites para transmisión con inhibidores de oxidación y enmohecimiento.

		GRADO ISO VG DEL ACEITE para Tª ambiente:	
MODELO	Volumen de aceite [litros]	-9ºC a 16ºC	10º a 52ºC
30	1,5	68	100-150
40	4	68	100-150
60A, 80A, 100A, 125A, 150A	8,5	68	100-150

200A	15	68	100-150
250	15	150	220
300, 350	17	150	220
450A, 500A, 600A	42	150	220
750A	45	150	220
1000A	57	150	220
1000G	64	150	220

Si la temperatura del aceite excede de 82ºC, o si el equipo va a ser usado por un periodo de 8 horas diarias o más, se deberá utilizar refrigeración por agua dulce a temperatura ambiente. En la tabla siguiente se indica el caudal de refrigeración recomendado para condiciones normales de trabajo.

MODELO	[l/min]
40A, 60A, 80A	4
100A	6
125A	8
150A	10
200A	12
250, 300	15
350	21

MODELO	[l/min]
450A	25
500A	35
600A	36
750A, 1000	42
1200	46
1500	50

El aceite de lubricación debe permanecer limpio y en su nivel adecuado para evitar temperaturas elevadas del soporte de rodamientos. Por ello es imperativo seguir las instrucciones indicadas respecto a la periodicidad del cambio y comprobación periódica del nivel de aceite.

7.3 Vaciado / Drenaje

El vaciado y drenaje de bombas utilizadas para impulsar líquidos peligrosos para la salud, ha de hacerse de modo que no entrañe riesgo alguno para personas ni medio ambiente, cumpliendo la Normativa legal. En caso necesario, usar ropa y máscara protectora.

7.4 Desmontaje

7.4.1 Prescripciones fundamentales / observaciones

Atención Antes de comenzar el desmontaje, hay que asegurar la bomba de modo que no pueda ser puesta en marcha.

Las válvulas de aspiración e impulsión han de estar cerradas.

La carcasa de la bomba habrá recuperado la Temperatura ambiental.

Hay que despresurizar y vaciar la carcasa de la bomba.

Se han de observar las medidas de seguridad según 7.1. Para trabajos en el motor, se tendrán en cuenta las normas y prescripciones de su fabricante.

7.4.2 Acoplamiento

Únicamente con motores eléctricos de eje sólido.

1.- Desacoplar la bomba del motor, soltando los pernos de fijación del motor, y retirándolo junto con el acoplamiento macho.

2.- Si se necesita soltar el acoplamiento, utilizar un extractor. Nunca debe golpearse para extraerlo, ya que puede dañar seriamente los rodamientos o cojinetes.

7.4.3 Empaquetadura

- Soltar el prensaestopas.
- Extraer la estopada. Si se extrae también el anillo linterna, apuntar el orden en que se encuentra.

7.4.4 Bomba

El fallo de los rodamientos puede causar ignición por aumento de calor en la superficie de los rodamientos y debe ser evitado, para ello sólo se utilizaran rodamientos de calidad homologados, suministrados como repuestos originales.

Para la extracción de rodamientos, eje, etc. es prácticamente necesario el desmontaje de la bomba entera.

Para ello observar el plano seccional adjunto.

Antes de proceder al desmontaje marcar las células con su número de orden dentro de la bomba, y mediante una marca vertical en la zona de contacto, su posición relativa. A continuación y dependiendo del tipo de bomba su proceso de desmontaje es diferente:

Bombas tipo 1

A este tipo corresponden los tamaños 6056, 6356, 6456, 6685, 8000, 8050, 8056, 8300, 8400, 1063, 1066, 1226, 1280, 1286 y 1486. Para desmontar este tipo seguir los siguientes pasos:

- Retirar el casquillo cónico lado superior, soltando su prisionero roscado. A continuación desmontar el cuerpo de impulsión, bien desenroscándolo, bien soltando sus tornillos de amarre con la primera célula. Con el cuerpo de impulsión se extraerá el primer cojinete.
- Desmontar la primera célula, con su cojinete.
- Golpear con un martillo de plástico la parte trasera del impulsor hasta que deslice sobre el casquillo interior. Una vez separados, ambos podrán ser extraídos hacia atrás.
- Repetir los pasos anteriores hasta desmontar todas las células con sus correspondientes impulsores.
- Extraer el cuerpo de aspiración con su cojinete.

NO DESMONTAR NUNCA EL CASQUILLO CÓNICO LADO ASPIRACIÓN, ya que nos marca la posición del eje respecto al resto de las piezas de cara al montaje. Si fuera imprescindible desmontarlo, marcar claramente en el eje su posición antes de retirarlo.

Bombas tipo 2

A este tipo corresponden los tamaños 14, 16, 20 y 22.

Para desmontar las bombas de este tipo se debe proceder como sigue:

- Retirar las tuercas de amarre del cuerpo de aspiración y tirando de él extraerlo con su cojinete.
- Desenroscar el prisionero y extraer la tapa del cojinete que está montada sobre el eje.
- Desenroscar las dos tuercas que sujetan los impulsores y camisas, extrayendo el primer impulsor y la camisa que hay tras él.
- Desenroscar las tuercas de unión entre las células y extraer la primera con su cojinete y su anillo de desgaste.
- Repetir los pasos anteriores hasta desmontar todas las células con sus correspondientes impulsores.
- Extraer el cuerpo de impulsión, con su correspondiente cojinete.

7.5 Montaje

7.5.1 Acoplamiento

Proceder de forma inversa a la indicada en el desmontaje.

7.5.2 Empaquetadura

- Cortar la empaquetadura nueva formando tantos anillos como se necesiten. Los cortes, vistos desde arriba, se podrán realizar rectos o inclinados a 45º. (ver figura)
- Es conveniente en el montaje dejar un pequeño juego de 0,5 mm en el corte de la empaquetadura.
- Colocar los anillos uno a uno apretándolos contra el fondo, pero sin forzar. La introducción de los anillos se efectuará con los extremos de corte alternados 90º.
- Cuidar de introducir el anillo linterna en el mismo orden que estaba.
- Una vez introducida la empaquetadura, verificar que el eje gira libremente, sin puntos duros.
- El prensaestopas no debe penetrar toda su longitud libre. En caso necesario, habrá que introducir más anillos.
- Apretar de forma suave las tuercas del prensaestopas.
- Para determinar el apriete adecuado de la empaquetadura proceder como se indica en el punto 7.2.1 de este manual.

7.5.3 Bomba

Atención Comprobar el correcto posicionamiento de piezas, especialmente impulsores y camisas.

Los materiales de las bombas se han seleccionado según el fluido de proceso indicado en hojas de datos. Si este fluido es modificado, es necesario consultar a KSB ITUR la idoneidad de la bomba para el nuevo fluido.

Bombas tipo 1

Para realizar el montaje de estas bombas proceder de la siguiente forma:

- Introducir el cojinete del cuerpo de aspiración en su alojamiento y colocar el eje, llevándolo hasta que haga tope.
- Colocar el impulsor haciendo tope su boca de aspiración contra el cuerpo, colocar el casquillo de fijación y golpearlo (o apretarlo con una prensa) hasta que quede bloqueado contra el eje.

El eje, casquillo e impulsor deben tener sus superficies de contacto perfectamente limpias y desengrasadas.

- Colocar la célula correspondiente haciendo coincidir las marcas verticales. En aquellas bombas cuya unión es mediante rosca en las propias células, no es imprescindible dicha coincidencia.
- Repetir el proceso con el resto de células hasta completar el montaje.

Bombas tipo 2

Para montar este tipo de bomba proceder de forma inversa a la descrita, teniendo la precaución de no fijar la tapa del cojinete del cuerpo de impulsión hasta que todos los impulsores y camisas estén desmontados.

Tras el montaje completo de la bomba comprobar la regulación de acuerdo con el punto 5.2.3.

Observaciones adicionales:

- Se han de renovar todas las juntas que intervengan en el desmontaje de la bomba.
- Utilizar los rodamientos prescritos.

Atención

- Comprobar la correcta ubicación de piezas, especialmente cierres e impulsores y apretar las tuercas del impulsor según la tabla del punto 7.5.4.

- No olvidar colocar todos los elementos de protección y seguridad, como guarda acoplamientos, antes de poner en servicio el equipo.

7.5.4 Pares de apriete a aplicar a tornillos/tuercas

	Acero	Acero inox.
Rosca métrica ISO	**Par de Apriete en [N·m] (para rosca no lubricada)**	
M4	3,1	2,15
M5	6,1	4,25
M6	10,4	7,3
M8	25,2	17,7
M10	49,5	34,8
M12	85,2	59,9
M16	211	148
M20	412	290
M24	710	276
M27	1050	409
M30	1420	554

7.6 Repuestos recomendados

Denominación de la pieza	Nº de Referencia	Repuestos recomendados para (1)		
		Puesta en marcha	2 años	5 años
Juntas (juego)	---	1	2	5
Empaquetadura	461	1	2	5
Rodamiento (juego)	320		1	2
Anillo de desgaste	502		1	2
Deflector protección	507		1	2
Tuerca del impulsor	922		1	2
Anillo de seguridad (juego)	932		1	2
Chavetas (juego)	940		1	2
Eje de bomba	211			1
Eje transmisión intermedio (juego)	212			1
Impulsor	230			1

(1) Cantidades recomendadas para una bomba en servicio continuo

7.7 Mantenimiento preventivo

Nº	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN A REALIZAR	PROCEDIMIENTO	PERIODICIDAD	CONSECUENCIA
1	Comprobar fugas por empaquetadura	Inspección visual	Semanal	7
2	Comprobar niveles de aceite	Inspección visual	Semanal	11,16
3	Comprobar fugas entre bridas	Inspección visual	Mensual	17
4	Comprobar fugas aceite o grasa	Inspección visual	Mensual	10,11,16
5	Comprobar calentamiento rodamientos	Con termopar	Trimestral	6,10 Desmontar soporte
6	Comprobar apriete pernos unión motor, bancada, bomba, soporte, etc.…	Desmontar cuerpo, inspección visual	Semestral	7
7	Verificación de elementos de transmisión	Manualmente	Semestralmente y cada vez que se desmonten	
8	REVISIÓN COMPLETA BOMBA	Comprobaciones y desmontar bomba Ver punto 7 del manual	Anual	2, 3, 4, 6, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17
9	Comprobar desgaste de impulsor y anillos	Desmontar cuerpo, inspección visual	Bienal	
10	Comprobar desgaste eje y cojinetes	Desmontar, inspección visual	Anual	
11	Comprobar desgaste de rodamientos	Inspección visual	Anual	
12	Cambiar flexible de acoplamiento	Manualmente	Anual	
13	Comprobar pérdida de características funcionales	Lectura instrumental	Según utilización	Comprobar instalación, 8
14	Rellenar el aceite o grasa de los rodamientos	Ver pto 7.2.2 del manual	Ver punto 7.2.2	
15	Cambiar el aceite o grasa de los rodamientos	Ver pto 7.2.2 del manual	Ver punto 7.2.2	
16	Cambiar las juntas	Manualmente	Cada vez que se desmonten	
17	Cambiar empaquetadura	Ver pto 7.4.3	Cada 4000 horas	

8 Anomalías en el funcionamiento

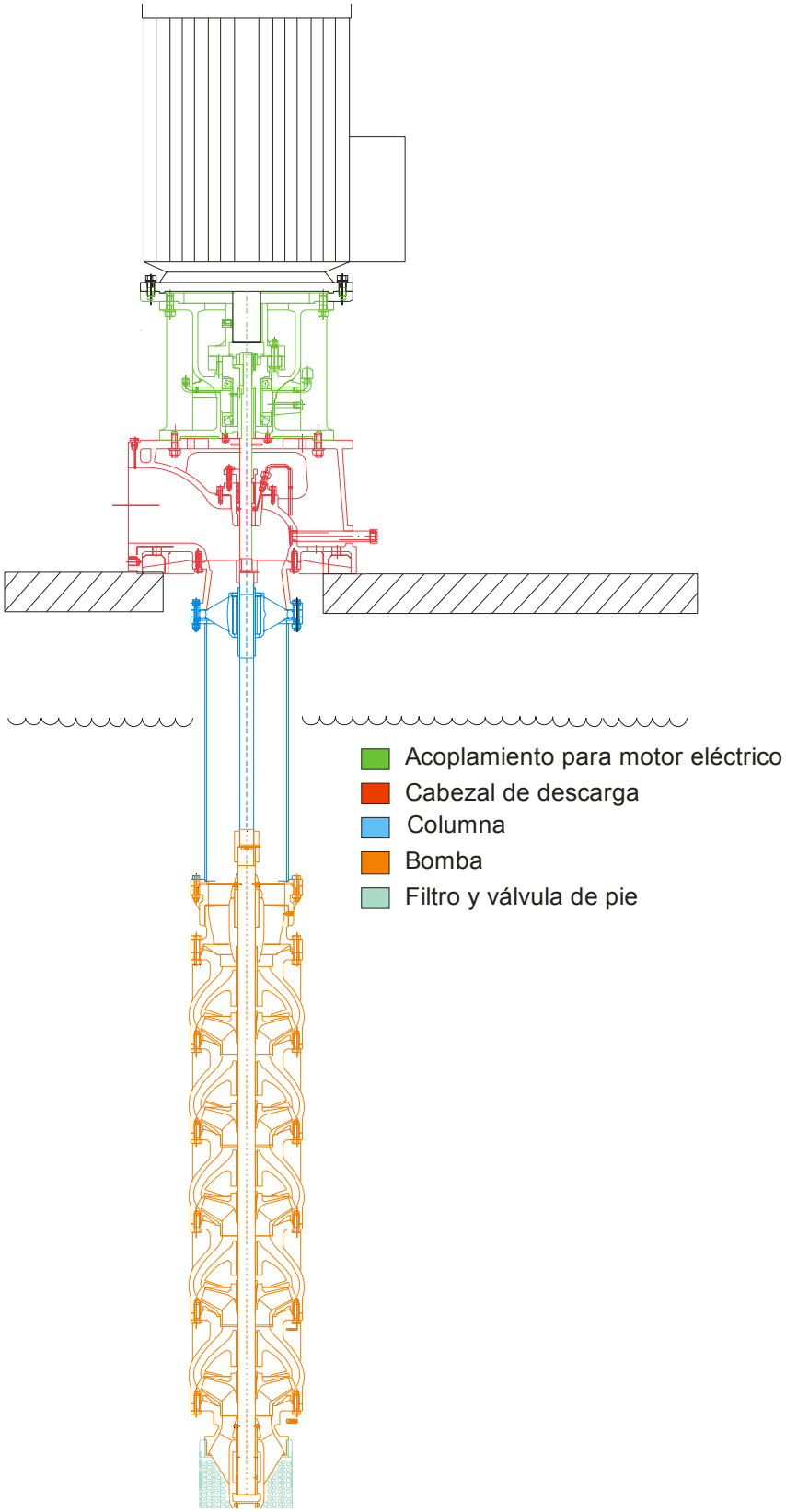
Bomba no mueve el fluido
| Caudal o presión insuficientes
| | Potencia absorbida excesiva
| | | Ruidos y vibraciones excesivas
| | | | Excesiva temperatura de rodamientos
| | | | | La bomba no arranca

						Causa	Remedio
x	x					Válvula de impulsión cerrada o mal regulada	Abrirla o regularla correctamente
x						Sentido giro de la bomba incorrecto	Cambiar las conexiones del motor
x						Entra aire por la tubería de aspiración,.	Revisar aforo
x	x					Altura máxima generada por la bomba inferior a la requerida por la instalación o contrapresión demasiado elevada.	Aumentar la velocidad de giro. Si esto no fuera posible es necesario el montaje de un impulsor mayor o una bomba más grande. Consúltenos
x						Colador obstruido	Limpiarlo
	x					Velocidad de giro incorrecta	Medir la velocidad, comprobar tensión de red de accionamiento del motor
	x		x			Impulsor obstruido, gastado o desequilibrado	Desmontar impulsor, inspeccionarlo, equilibrarlo o cambiarlo.
	x					Anillos de roce gastados o mal montados	Desmontar anillos y cambiarlos
	x					Colador obstruido	Limpiarlo
	x					Obstrucción de tuberías	Limpiar tuberías
	x		x			Regulación axial incorrecta	Corregirla
		x				Densidad o viscosidad del líquido superior a la normal.	Reducir el punto de diseño o cambiar motor
		x				Obstrucción en el interior de la bomba, impulsor o bocas	Desmontar bomba y limpiar
		x				Altura real a generar por la bomba es menor que la del punto de diseño, por lo que el caudal y la potencia son mayores	Cerrar parcial mente la válvula de impulsión
		x	x	x		Rodamientos, cojinetes o engranajes gastados, hinchados, mal montados o mal lubricados	Cambiarlos, verificar montaje o lubricarlos
		x				Excesivos rozamientos en partes giratorias	Desmontar bomba y comprobar correcto montaje de sus elementos
		x				Exceso de sólidos y arena en el fluido	Limpiar el pozo o filtrar el fluido
		x	x	x		Mal alineamiento del grupo	Comprobar y realinear
			x			Eje descentrado o deformado	Desmontarlo y sustituirlo
			x	x		Tensiones de las tuberías sobre la bomba	Arriostrar las tuberías y nivelar el equipo
			x			Falta rigidez en la cimentación o pernos de anclaje flojos	Rehacer la cimentación o apretar pernos
			x	x		Bomba cavitando, o con entradas de aire.	Mejorar la aspiración. Consúltenos.
			x			Diámetros de las tuberías insuficientes	Si es posible, tuberías de mayor diámetro
			x			Pozo torcido	Corregirlo
				x		Transmisión mal montada	Verificar la transmisión
					x	Impulsores rozando	Corregir regulación axial
					x	Baja tensión o falta de fase	Comprobar conexiones del motor
					x	Bomba forzada en pozo torcido	Comprobar y reparar el pozo

9 Anexos

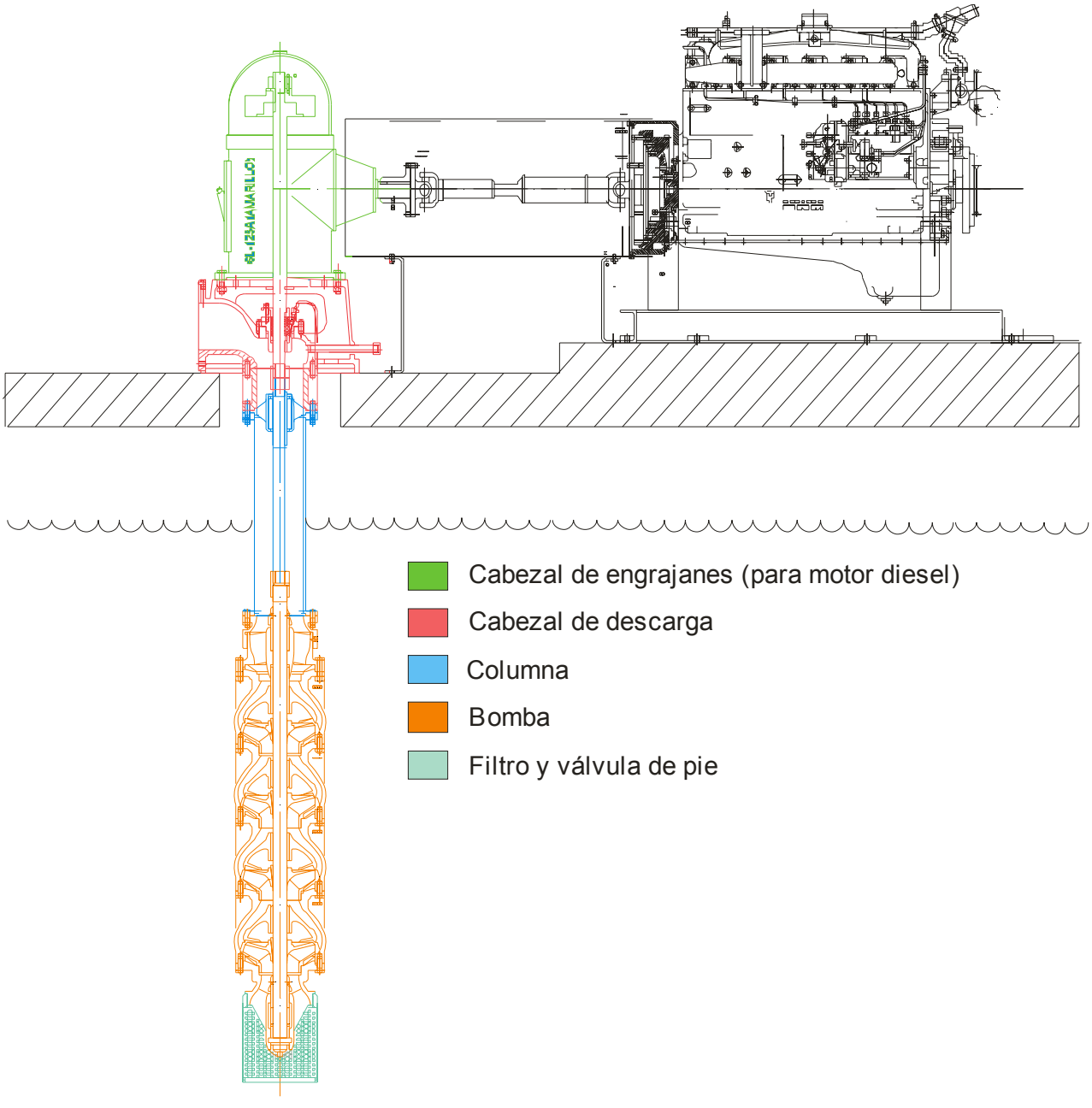
9.1 Planos seccionales

Conjunto bomba accionada por motor eléctrico (1)



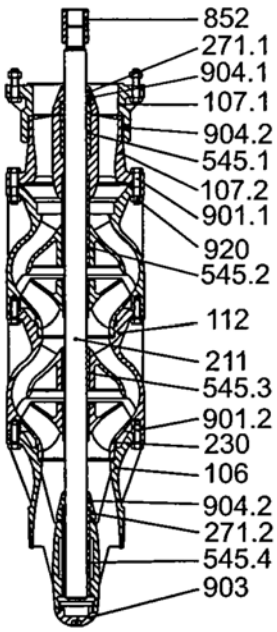
(1) Este conjunto sólo sirve para fines ilustrativos, no tiene porqué reflejar las especificaciones de la bomba que se ha comprado.

Conjunto bomba accionada por motor diesel (1)

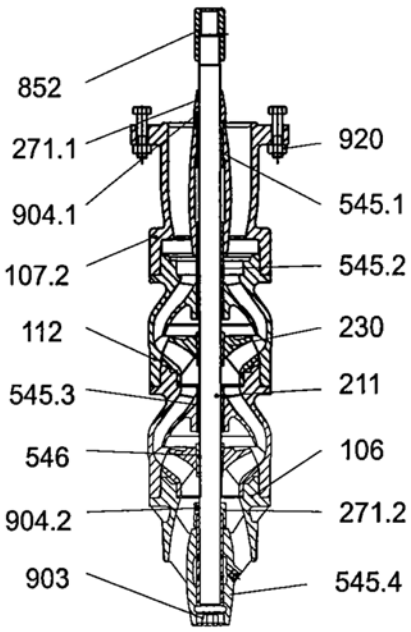


(1) Este conjunto sólo sirve para fines ilustrativos, no tiene porqué reflejar las especificaciones de la bomba que se ha comprado.

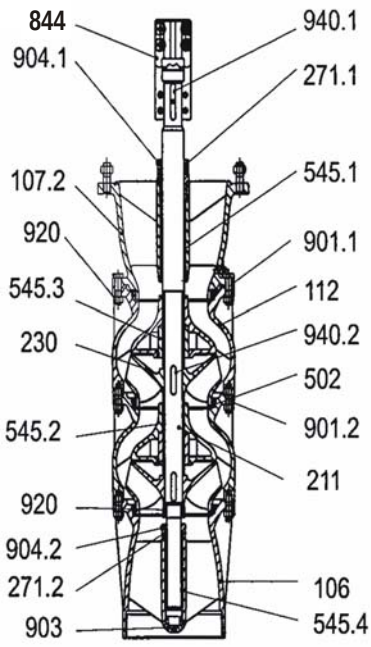
9.1.1 Bomba



BOMBAS TAMAÑO
8000
1063, 1066
1226, 1280, 1286
1486

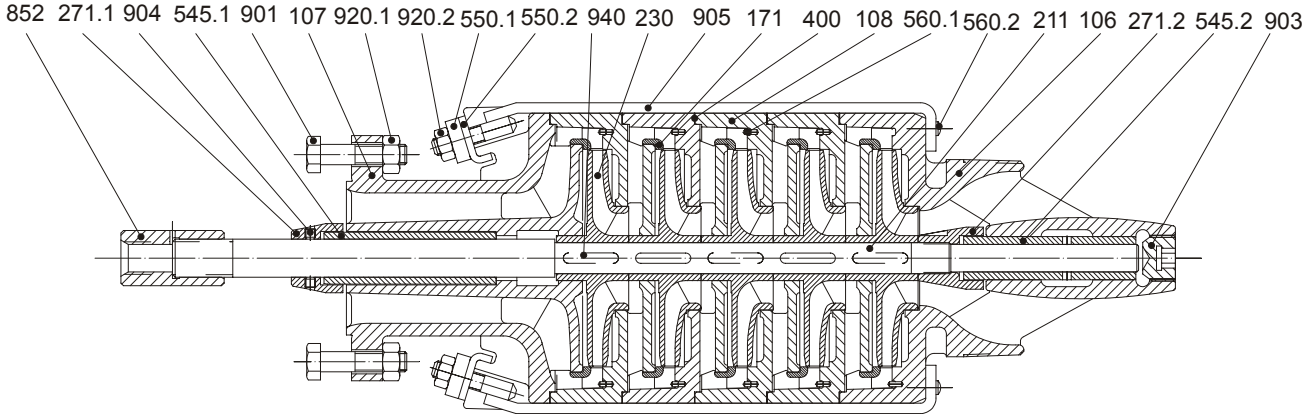


BOMBAS TAMAÑO
6056
8050, 8056



BOMBAS TAMAÑO
14
16
20
22

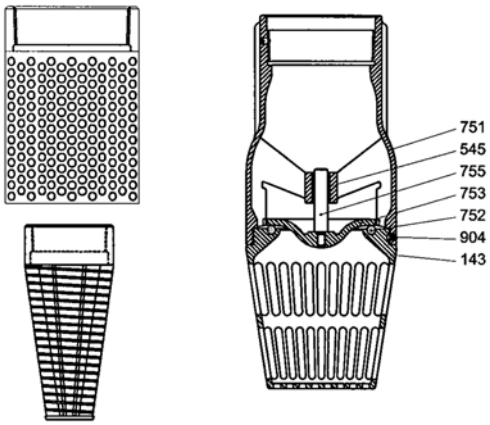
BOMBA TAMAÑO 6685



Ref.	Denominación
106	Cuerpo de aspiración
107	Cuerpo de impulsión
108	Célula intermedia
112	Cuerpo de álabes directrices
171	Difusor
211	Eje de bomba
230	Impulsor
271	Protector antiarena
400	Junta plana
502	Anillo de desgaste
545	Cojinete

Ref.	Denominación
546	Casquillo cónico
550	Arandela
560	Pasador
852	Acoplamiento roscado
901	Tornillo cabeza hexagonal
903	Tapón
904	Prisionero
905	Tirante de unión
920	Tuerca
940	Chaveta

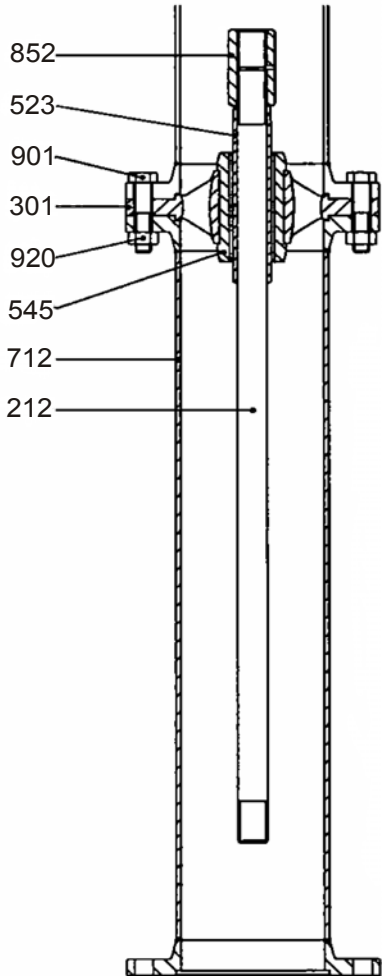
9.1.2 Filtro y válvula de pie



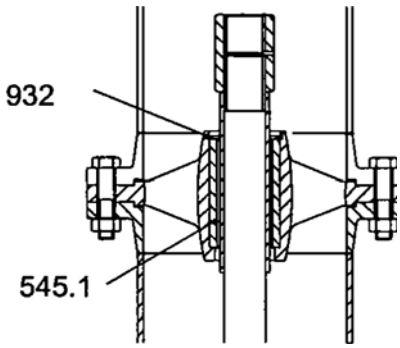
Ref.	Denominación
143	Filtro de aspiración
545	Cojinete
751	Cuerpo de válvula
752	Asiento de válvula
753	Obturador de válvula
755	Bulón de válvula
904	Prisionero roscado

9.1.3 Tubo columna

Ø eje ≤ 1”

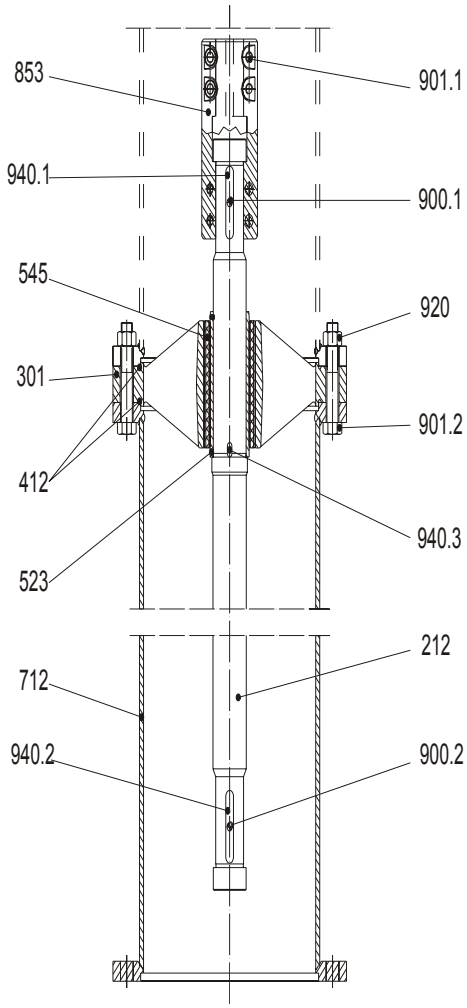


1” < Ø eje ≤ 1.15/16”

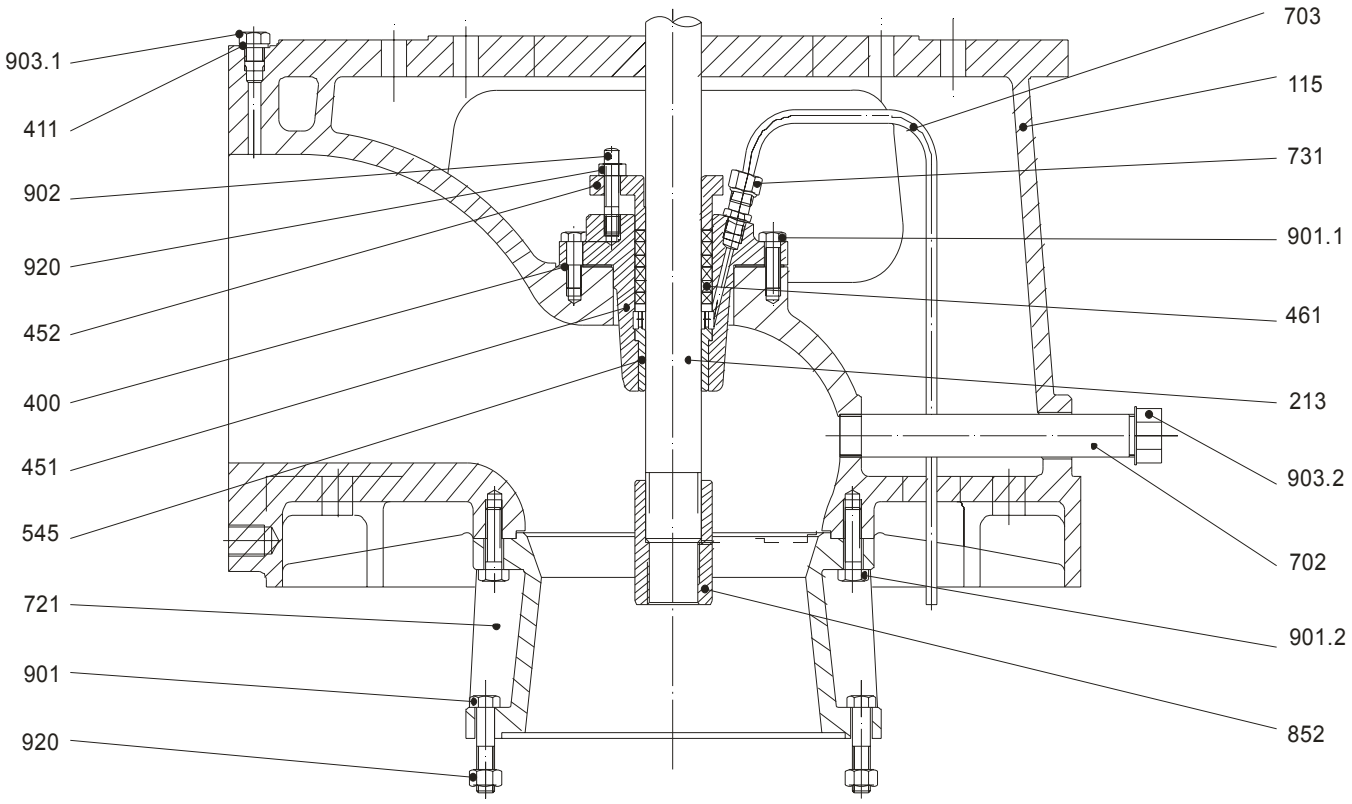


Ref.	Denominación
212	Eje transmisión intermedio
301	Soporte cojinete intermedio
412	Junta tórica
523	Camisa de eje
545	Cojinete
712	Tubo intermedio
852	Acoplamiento roscado
853	Acoplamiento partido axial
900	Tornillo
901	Tornillo cabeza hexagonal
920	Tuerca
932	Anillo de seguridad
940	Chaveta

1.15/16” < Ø eje



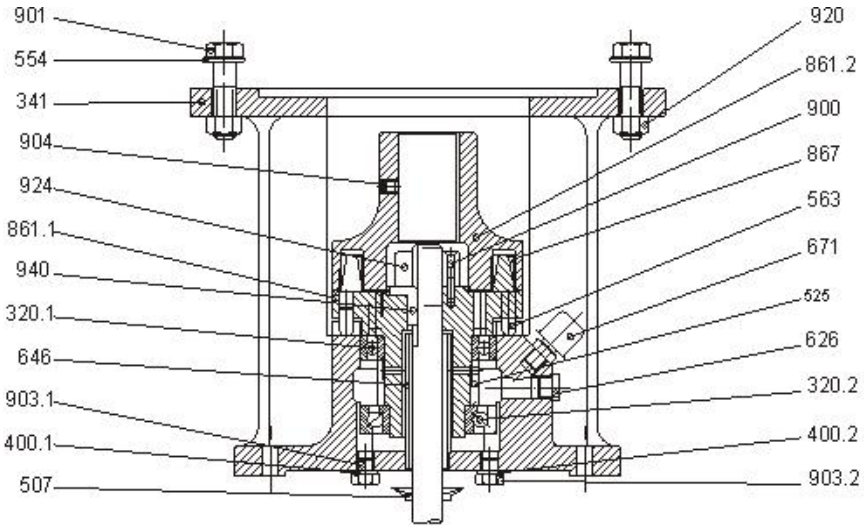
9.1.4 Cabezal de descarga



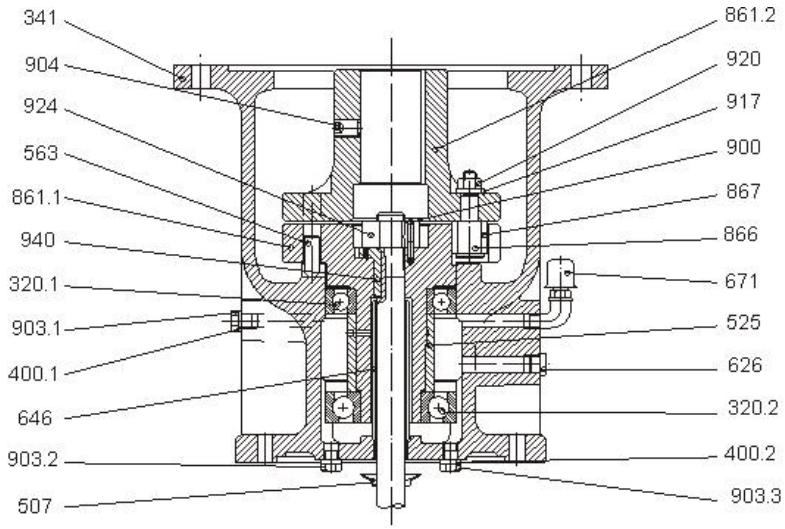
Ref.	Denominación
115	Cabezal de descarga
213	Eje accionamiento
400	Junta tórica
411	Junta circular
451	Soporte empaquetadura
452	Prensaestopas
461	Empaquetadura
545	Cojinete
702	Tubería cebado
703	Tubería de refrigeración
731	Racor
721	Pieza adaptación
852	Acoplamiento roscado
901	Tornillo cabeza hexagonal
902	Espárrago
903	Tapón
904	Prisionero
920	Tuerca

9.1.5 Acoplamiento para motor eléctrico

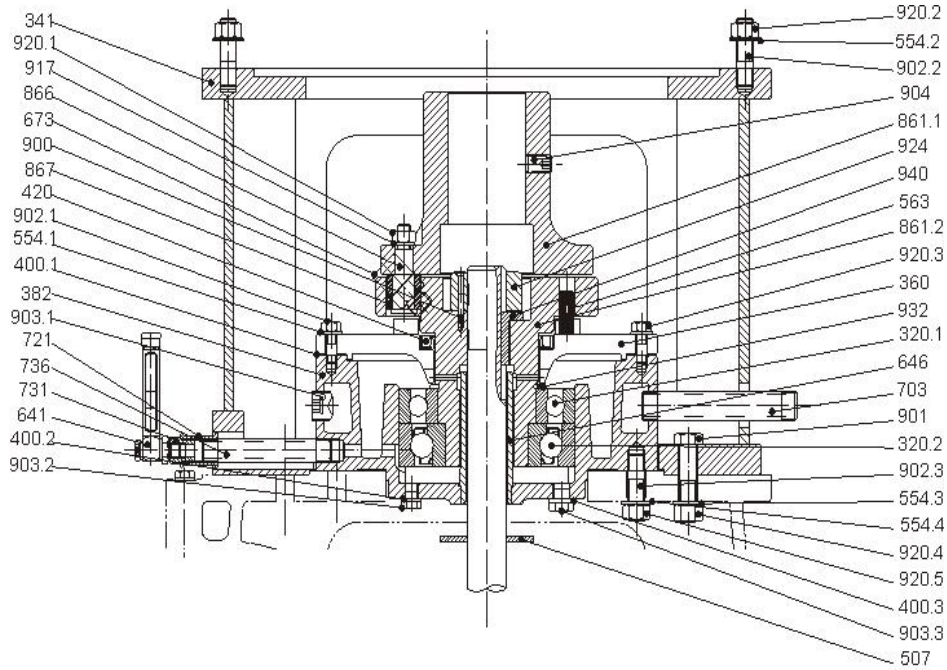
Acoplamiento 10E-10L/2



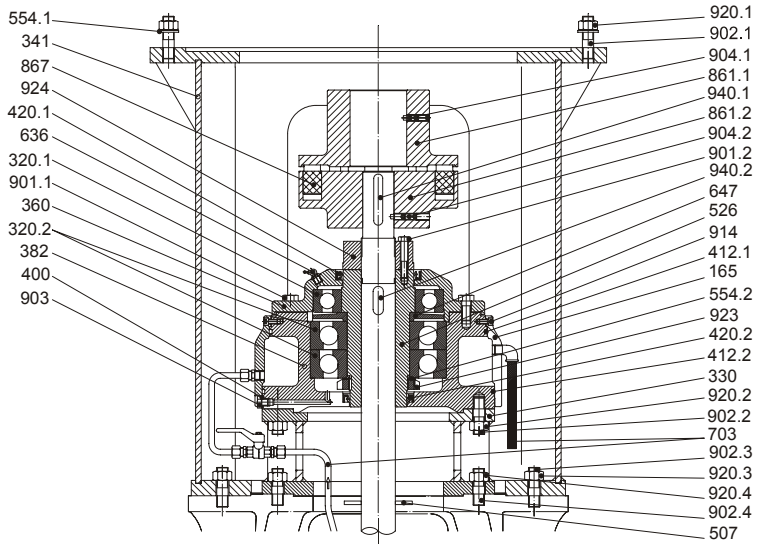
Acoplamiento 10E – 40H/2



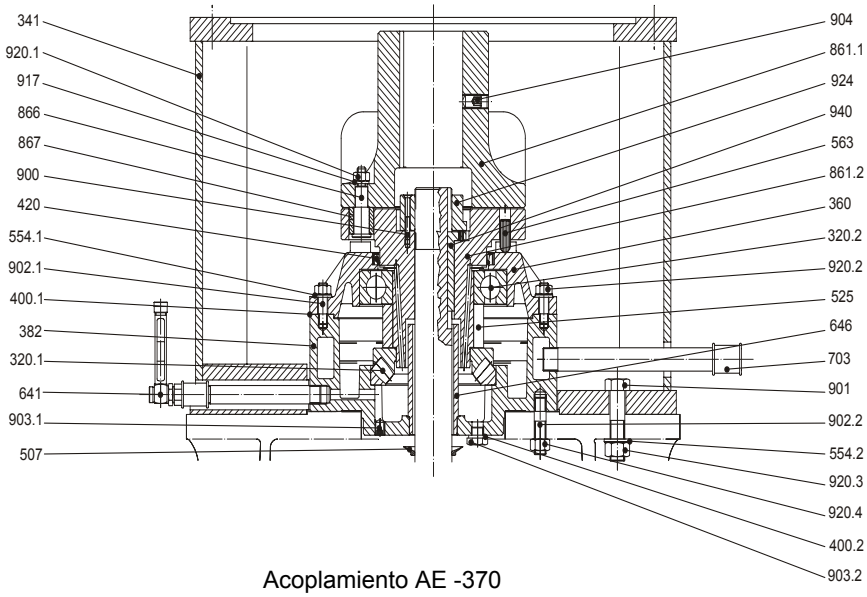
Acoplamiento 16 ½ - 125H/2



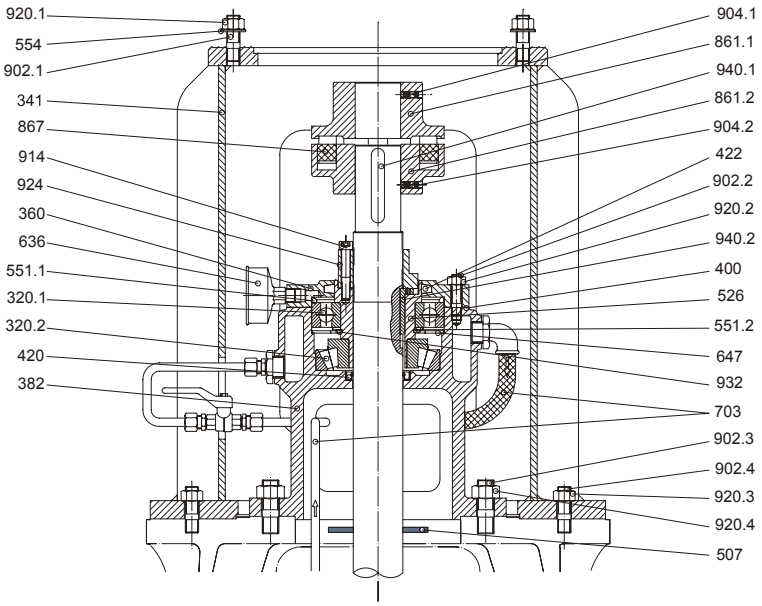
Acoplamiento AE - 400



Acoplamiento 20E – 300H/4

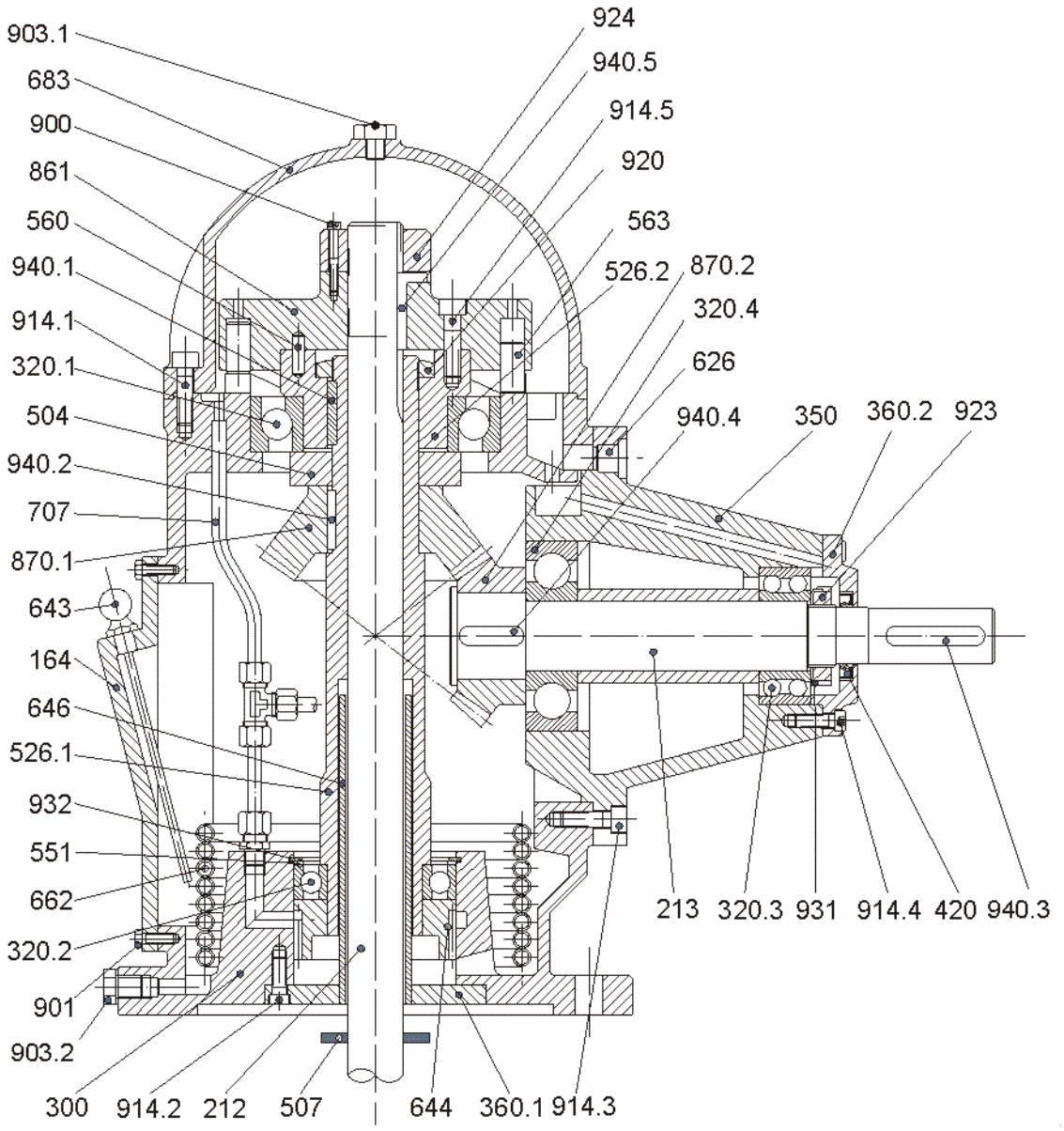


Acoplamiento AE -370



Ref.	Denominación
165	Tapa cámara refrigeración
320	Rodamiento
330	Soporte
341	Soporte linterna
360	Tapita soporte
382	Caja porta-cojinetes
400	Junta plana
412	Junta tórica
420	Retén
507	Deflector protector
525	Casquillo distanciador
526	Casquillo de centraje
551	Arandela distanciadora
554	Arandela plana
563	Bulón
626	Mirilla
636	Engrasador
641	Tubo nivel aceite
646	Casquillo de retención de aceite
647	Regulador de grase
671	Caja de aireación
673	Filtro de aireación
703	Tubería de refrigeración
721	Pieza adaptación
731	Racor
736	Alargadera
861	Semiacoplamiento
866	Bulón del acoplamiento
867	Flexible del acoplamiento
900	Tornillo
901	Tornillo cabeza hexagonal
902	Espárrago
903	Tapón
904	Prisionero
914	Tornillo Allen
917	Arandela Grower
920	Tuerca
923	Tuerca de seguridad
924	Tuerca de regulación
932	Anillo de seguridad
940	Chaveta

9.1.6 Cabezal de engranajes (para motor diesel)



Ref.	Denominación
164	Tapa de registro
212	Eje transmisión intermedio
213	Eje de accionamiento
300	Soporte de apoyo
320	Rodamiento
350	Soporte rodamientos
360	Tapita soporte
420	Retén
504	Anillo distanciador
507	Deflector protector
526	Casquillo de centraje
551	Arandela distanciadora
560	Pasador
563	Bulón
626	Mirilla
643	Varilla nivel aceite
644	Anillo de lubricación

Ref.	Denominación
646	Casquillo de retención de aceite
662	Serpentín
683	Caperuza
707	Tubería de lubricación
861	Semiacoplamiento
870	Engranaje
900	Tornillo
901	Tornillo cabeza hexagonal
903	Tapón
914	Tornillo Allen
920	Tuerca
923	Tuerca de seguridad
924	Tuerca de regulación
931	Arandela de seguridad
932	Anillo de seguridad
940	Chaveta

Esta página se ha dejado en blanco deliberadamente

Esta página se ha dejado en blanco deliberadamente

GARANTIA

KSB ITUR se compromete:

A reparar o reponer gratuitamente en cualquiera de sus SERVICIOS TECNICOS CONCERTADOS, o en su propia fábrica de Zarautz, durante un plazo de 12 meses a contar desde la fecha de salida del Producto de nuestros almacenes, cualquier Producto que pudiera demostrar defecto de fabricación. Esta garantía queda reducida a 6 meses para las bombas de servicio continuo o permanente. Quedan excluidas de esta garantía todas aquellas piezas sujetas a desgaste como consecuencia del uso para el que está previsto el producto. Las indicaciones del manual de operación y mantenimiento de los equipos son de obligada observancia para prevenir desgastes prematuros.

KSB ITUR no será responsable en ningún caso por daños directos o indirectos que puede sufrir el Producto por defectuosa instalación, mal almacenamiento, falta de mantenimiento, manejo negligente, manipulación por personal no autorizado, sobrecarga o funciones deficientes, así como daños por influencias externas de agentes químicos, electroquímicos y eléctricos. En cualquier caso, la responsabilidad de KSB ITUR se limita a la sustitución en el menor plazo posible de la pieza defectuosa sin que le sean exigibles por ningún concepto otras responsabilidades o indemnizaciones.

En el supuesto de que los equipos o bombas suministrados por KSB ITUR vayan a ser utilizados en destino previa la instalación de los mismos de modo que requieran cualquier tipo de manipulación, montaje y ajuste, anterior o posterior, y éste no fuera contratado con KSB ITUR, los defectos de los equipos que pudieran surgir tras la instalación realizada no son imputables a KSB ITUR, salvo que el comprador acredite, por los medios que en derecho sean procedentes, que dichos defectos existían con antelación a su instalación y montaje.

DECLARACIÓN CE DE CONFORMIDAD

(Directiva 2006/42/CE ANEXO IIA)

KSB ITUR Spain, S.A. , con dirección indicada en el pie de página

MODELO BOMBA: BEV
Nº DE SERIE: 997242000000 000000 – 998000000000 000000

Por la presente KSB ITUR declara bajo su responsabilidad que la máquina arriba mencionada, a la cual esta Declaración se relaciona, es conforme a las disposiciones aplicables de las Directivas siguientes:

Máquinas: 2006/42/CE
Ecodiseño: 2009/125/CE, Regulación 547/2012 (En caso de que aplique)

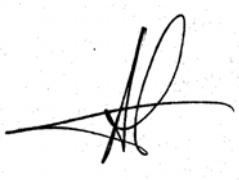
Normas técnicas armonizadas aplicadas: EN 14121-1, EN 809/A1

La recopilación de la documentación técnica relevante se efectuará en la dirección indicada en el pie de página

Zarautz, a 29/12/2009

Cargo Jefe de Ingeniería

Nombre Ángel Fernández



1320.8/01 [12-2012]

KSB ITUR Spain, S.A.
P.O. Box 41 / Camino de Urteta, s/n
20800 ZARAUTZ (Gipuzkoa) Spain
Tel.: +34 943 899 899 – Fax +34 943 130 710
E-mail: postventa@ksb-itur.es – www.ksb-itur.es